

TECHNIEK

AUDIO

&

juli-augustus 1996 f 6,95 Bfr. 135

dertiende jaargang nummer 55

TEST GOEDKOPPE CD-SPELERS



LINEAR ACOUSTIC HIGH END CD-SPELER

MP-DAC, EEN ONTWERP VAN A&T

POOR MAN'S TUBE LUIDSPREKER

SOLFÈGE, FRANS VERNUFT IN BUIZEN



OP ZOEK NAAR 'N VAKANTIEBAAN?



Bouwkit VAA-70II, EL34 in balans.
Ultra lineaire schakeling. 2 x 35 W.
Fijne buizenversterker! **995,-**



Bouwkit VAA-120, KT88 in balans.
Ultra lineaire schakeling. 2 x 46 W.
Dynamische buizenversterker! **1295,-**



Bouwkit VAA-2A3, 2A3 triodes in
balans schakeling. 2 x 12 W.
Prachtig midden/hoog **1495,-**



Bouwkit VAA-300B, 300B triodes in
balans schakeling. 2 x 16 W.
Sublieme versterker! **1995,-**

VAA BOUWKITS WORDEN GELEVERD MET EEN 35 PAGINA'S TELLENDE NEDERLANDS-TALIGE BOUWINSTRUKTIE EN ZIJN OOK DOOR **NIET** TECHNENUTEN TE MONTEREN. TWEE LINKER HANDEN, 'N SOLDEERBOUT EN EEN EENVOUDIGE VOLTMETER ZORGEN AL SNEL VOOR EEN GOED RESULTAAT. WIJ BIEDEN OOK EEN AFREGEL- EN BOUW-SERVICE. BOUWHANDLEIDINGEN ZIJN LOS VERKRIJGBAAR VOOR FL. 27,50.

**WIJ ZIJN VERHUISD NAAR EEN NIEUW PAND.
NU 40 BUIZENVERSTERKERS, 15 BOUWKITS EN
VEEL OCCASIONS DEMONSTRATIEKLAAR.**

RIKSTOET

H I G H E N D A U D I O

ELANDSTRAAT 9 • 2513 GL DEN HAAG
TEL. (070) 36 32 777 • FAX (070) 356 376 2

Openingstijden: dinsdag - zaterdag: 10.00 - 18.00 uur • donderdag 10.00 - 21.00 uur

nummer 55
juli - augustus 1996
dertiende jaargang

Dit is een uitgave van
Audio Pers Nederland
Postbus 748
3000 AS Rotterdam
telefoon 010 - 478 20 12
fax 010 -425 93 67

Audio & Techniek
verschijnt 10 keer per jaar

Losse nummerprijs
f 6,95 / Bfr. 135

Advertentie Acquisitie
Direct Advertising
telefoon 010-4674080

Aan dit nummer werkten mee:
René Buchmessaer
Addy van den Doel
Ton Geene
Marko Pol
Peter van Willenswaard

Hoofdredactie
John van der Sluis

Vormgeving
Derk-Jan Gerritsen

PrePress
Z-Work Prepress, Gouda

Druk
Drukkerij Goos
Ouderkerk aan den IJssel

Distributie
Betapress Gilze

Cover foto:
Linear Acoustic

ISSN 0920-2978

REDACTIONEEL	4
HI FI NIEUWS	5
GESELECTEERDE DEALERS	9
MUZIEK IN BLIK, AFWIJKENDE CD'S EN OPNAMEN DOOR JOHN VAN DER SLUIS	10
TWEE BIJZONDERE CD-SPELERS UIT DE HIGH END KLASSE DOOR JOHN VAN DER SLUIS	12
DIGITAAL MIRAKEL!	15
CD KLASSIEK DOOR TON GEENE	16
FRANSE BUIZENSTORY: DE AUDIOMAT SOLFÈGE DOOR JOHN VAN DER SLUIS	22
A&T CLUBAANBIEDINGEN	26
TEST CD-SPELERS BUDGET KLASSE I	27
CLASSIFIED, PARTUCULIERE ADVERTENTIES	36
MP-DAC, EEN NIEUWE A/D-CONVERTER DOOR MARKO POL EN JOHN VAN DER SLUIS	38
THE POOR MAN'S TUBE EEN NIEUW LUIDSPREKER ONTWERP VOOR ZELFBOUW DOOR ADDY VAN DEN DOEL	41
20 JAAR TEGENKOPPELING DOOR PETER VAN WILLENSWAARD	45
LEZERSSERVICE	

REDAKTIONEEL

Adverteerdersindex

American Audio Import	37
Fust elektronica	25
John + Partner	51
Nederlandse Lever Darm	
Stichting	51
PLS	51
Rik Stoet	2
Sony	52
Viertron	37
Xperienced Audio	11
Zelfbouwbeurs	37

COPYRIGHT

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht respectievelijk modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.

De hete zomer van 1996 zal waarschijnlijk nog lang in het geheugen blijven van iedereen die commercieel iets met audio van doen heeft. Voor ieders ogen voltrekt zich een omwenteling op ons gebied. "Gewoon" audio loopt op zijn eind en "High End" verkeert in kommerciële omstandigheden. We mogen nu hopen dat er in Nederland een enkele "speciaalzaak" overblijft. Binnen enkele jaren zullen er winkelbedrijven ontstaan die een "multimedia" pakket aanbieden, waaronder computers, satelliet ontvangers, TV, video en de daarbij behorende audio. Radio wordt op dit moment nauwelijks meer beluisterd, behalve voor mobiel gebruik zoals autoradio en walkman en daarnaast als achtergrondgeruis in winkels, horeca, in bedrijven en bij velen ook thuis. In de westerse wereld is dat onder meer de audio cassette en de CD-speler. Een audiofiel gebied waar nog "muziek" in zit vinden we in zelfbouwkringen.

Er komen natuurlijk nieuwe media. Via systemen als DVD zal "beeldondersteunend" geluid te beluisteren zijn. Het "beeld" is nu al het belangrijkste medium voor de grote groep jeugdigen in onze samenleving. Lezen en luisteren naar muziek is "uit". Daar wordt geen plezier meer aan beleefd. Naast de geluidsmedia zal dat ook gevolgen hebben voor de schrijvende pers. Boeken, kranten en tijdschriften verliezen langzaam, maar niet minder zeker, hun bestaansrecht.

De situatie nu, waar we als muziekminnaars allemaal mee te maken hebben, hebben we eerder meegemaakt. In de jaren '70 met de opkomst van in massa geproduceerde "solid state" elektronica gebeurde er iets dergelijks, hoewel minder ingrijpend. Ook toen was er een kleine groep mensen die wars bleef van de ontwikkelingen en bleef luisteren naar minuscule buizenversterkertjes, jawel mét brom en ruis, en ze meenden daar meer muziek mee te beleven dan met "dat transistorgeluid". Achteraf kunnen we zeggen dat die mensen in zekere zin gelijk hebben gehad. Op een enkele uitzondering na produceerden alle transistorversterkers nogal wat "cross over" vervorming hoewel dat niet uit de specificaties bleek. In de jaren '80 ontdekten we "TIM", een vervorming die eveneens nauwelijks gespecificeerd werd. De technische problemen die aan de transistor als versterkend element kleven zijn inmiddels opgelost en zelfs grote fabrikanten komen op hun schreden van: "veel versterking + veel tegenkoppeling = lage vervorming" terug. Onlangs was er zelfs een technicus van Sony

die erkende dat de CD, op dit moment het geluidsmedium bij uitstek, aan de opnamekant grote problemen vertoont. (Vanaf dezelfde mastertape komen in verschillende productieplants verschillende geluidsbeelden!)

De Digital Versatile Disc zal in eerste instantie op de markt komen als medium voor film, beeld dus, met parallel daaraan een aantal geluidskanalen, bijvoorbeeld AC-3. Het gaat daarbij om gecompriemd geluid. Men maakt gebruik van maskering zoals dat nu voor DCC en MiniDisk gebruikelijk is en dat in verhoogde mate.

Er zijn ook lichtpuntjes. Een aantal fabrikanten overwegen de DVD te gebruiken voor een andere geluidsstandaard in plaats van de CD. Men denkt dan aan sampling rates van minimaal 96 kHz en een resolutie van 24 bits. Op de huidige CD vinden trouwens al experimenten met 20 bits plaats. De nieuwe converter die door ons ontwikkeld werd is daar ook geschikt voor.

In dit nummer vindt u een beschrijving van die converter waarvoor binnenkort een onderdelenpakket leverbaar is. Nu al leverbaar is de "Poor Man's Tube" luidspreker, een uitzonderlijk model voor een uitzonderlijk lage prijs. Voor de doe-het-zelver is er weer veel muzikaal plezier te beleven.

In dit nummer vindt u een test van goedkope CD-spelers met daarnaast een bespreking van twee spelers uit de "High End" klasse. De nieuwe "508HR" van Meridian biedt, met een resolutie van 20 bits, een fantastisch geluidsbeeld voor een alleszins aangename prijs. De eerste speler van Linear Acoustic is zo geperfectioneerd dat hij een geluidsbeeld geeft wat de allerduurste modellen (Denon) benadert. De prijs is er ook naar, maar die is in dit geval nog enigszins betaalbaar.

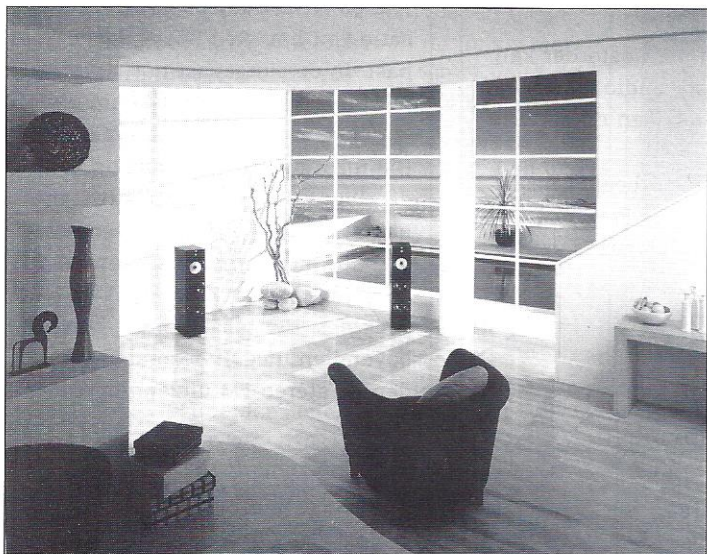
Het snoepje van de maand is de Franse Solfège versterker die, dankzij een bijzondere uitgangskonfiguratie, een uitstekend geluidsbeeld neerzet, ruim voldoende vermogen levert voor de huiskamer en dat combineert met een zeer aanvaardbaar prijsniveau.

Het sluitstuk in dit nummer is een historisch relaas van Peter van Willenswaard over tegenkoppeling en aanverwanten.

Commentaar of wensen? Laat dan eens wat van je



HIFI NIEUWS

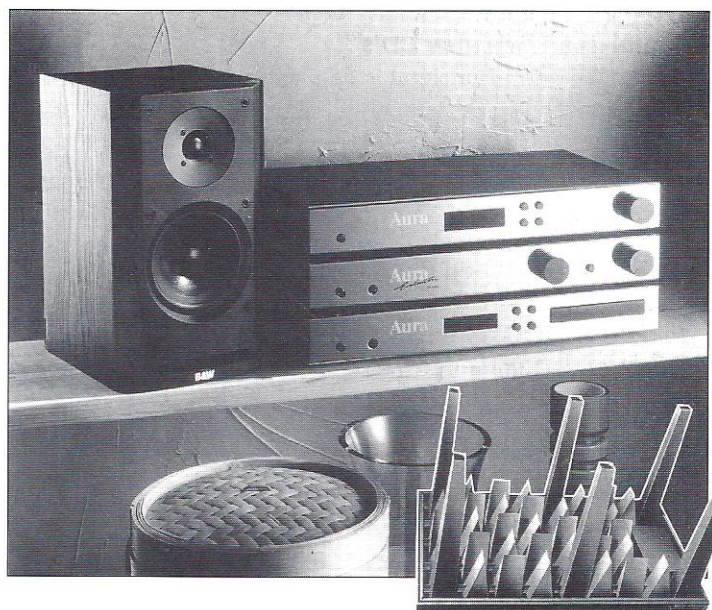


B&W 600 SERIE

De 600 serie van Bowers & Wilkins is voorzien van nieuwe units. Voor het laag/midden gebied worden nu Kevlar conussen toegepast. Ook de tweeters zijn nieuw, met een aluminium dome van 26 mm en vloeistofkoeling claimt de fabrikant "onverwoestbaarheid". Die nieuwe tweeters lopen nu door tot omstreeks 30 kHz! Ook de behuizingen zijn veranderd; nu met afgerond front waardoor een betere afstraling bereikt wordt (minder diffractie).

De modellen lopen op in afmeting, vermogen en prijs. De kleinste, de DM 601, is voorzien van een 165 mm laag/midden unit en kost f 349,-. De DM 602 heeft een 180 mm conus en een twee keer grotere behuizing en kost f 499,-. De DM 603 is voorzien van een 180 mm laag/midden unit én een 180 mm passieve radiator (nog meer laag!) en draagt een prijskaartje van f 899,-. Het grootste model in de serie is de DM 604 met twee 180 mm laag units, één 180 mm middenunit en loopt tot 34 Hz door. Hij kost f 1499,-.

Speciaal voor center-weergave in surround systemen wordt de (magnetisch afgeschermd) CC6 geleverd, voor een prijs van f 649,-. Voor het zelfde doel is er ook een **aktieve** subwoofer, de AS 6, die voor f 1599,- over de toonbank gaat.



Nieuw is ook deze DM 302. In deze low budget luidspreker zit een bijzondere technologie. Men heeft hier een zogenaamde **PRISM** konstruktie toegepast. Daarbij worden, mét de achterwand, een aantal 'wiggen' meegegoten. Deze wiggen verspreiden intern het geluid zodanig dat er nauwelijks reflecties kunnen ontstaan.

Importeur: Audioscript
035-6020302



HAITAI CAR AUDIO

Eén nieuwe ster aan het Nederlandse firmament is deze Franse fabrikant van elektronica voor in de auto. Afgebeeld is het model KCS-734R, een radio/CD-speler uitgerust met RDS. Het afneembare front wordt **optisch** gekoppeld met het apparaat waardoor geen slijtage aan contacten kunnen ontstaan. Alle functies en instellingen worden elektronisch gestuurd. Het apparaat kost f 699,- en is voorzien van ISO-aansluitingen waardoor inbouw zeer eenvoudig wordt. Ook leverbaar zijn een CD-tuner zonder RDS voor f 549,- en twee modellen met cassettespeler i.p.v. CD-speler. Bovendien heeft men een 6 CD-wisselaar in het programma.

Importeur: Autovision - 023-5613456

AUDIOFIELE PLATEN EN CD'S

Bij onze burens in Duitsland is de plaat nog populair. Naast de gewone platenwinkels is er ook een speciaalzaak met de illustere naam "Die Nadel"! De zaak is gevestigd in Dormagen op omstreeks 75 km vanaf Venlo.

Die Nadel is een verzendhuis waar men naast winkelverkoop ook per postorder kan bestellen. Men levert een gigantische sortering aan accessoires voor audio installaties en daarnaast pick up elementen, een grote sortering vervangingsnaalden en aandrijf-riempjes, dempers, tip toes, kabels, stekers, chassisdelen etc.

Op het gebied van CD's en platen vinden we in het programma bijvoorbeeld Chesky Gold CD's en Chesky Klassieke en Jazz LP's (180 gram!), Mercury Living Presence CD's, MFSL LP's (200 gram!), Decca SXL LP's, Concord en RCA LP's. Een catalogus is aan te vragen bij:

Die Nadel

Kielerstrasse 18 - 41540 - Dormagen
tel. 0049-2133-210433 - fax. 0049-2133-210435

TEKST OP CD

Philips en Sony hebben de specificatie van het "Red Book" aangepast. In de aangepaste norm wordt het mogelijk naast het geluid op standaardwijze tekst te noteren. Die tekst heeft betrekking op o.m. de album titel, tracktitel, artiestennaam, en songteksten. Het nieuwe tekstformaat is ook van toepassing op video-CD, CD-ROM en CD-Graphics. Het tekstformaat kan bovendien mee uitgezonden worden bij stereo-FM uitzendingen.

Deze "House Pod" is specifiek ontwikkeld voor de moderne luisteraar. Het twee-weg systeem heeft een diep doorlopende bas, tot 30 Hz, en kan een zeer groot vermogen aan, 120 Watt. De luidspreker is magnetisch afgeschermd zodat hij in combinatie met de TV, bijvoorbeeld voor surround, gebruikt kan worden. De winkelprijs is f 1.500,- per stuk.

Voor échte House liefhebbers is er ook een "Techno Pod" leverbaar waar een vermogen van 250 Watt op losgelaten kan worden.

Bijzonder aan beide typen is dat ze via Neutrik connectors "bi-wired" aangesloten kunnen worden.

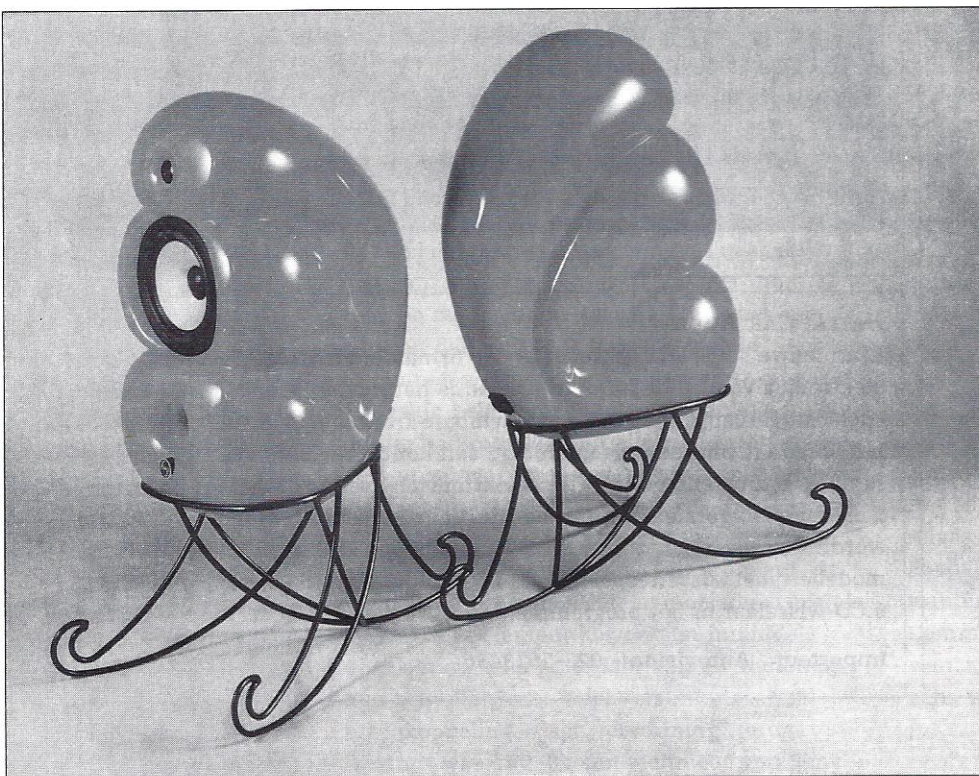
Importeur: Audioscript

tel. 035-6020302

MARANTZ

Nieuw bij Marantz is de PM-16 versterker in de "Reference Series". De versterker is ontwikkeld vanuit de audiofiele gedachtengang. Zo is de behuizing vervaardigd uit niet-magnetisch materiaal. De ingangen worden via relais geschakeld. Alle functies zijn op afstand bedienbaar en de potentiometer wordt met een motortje bediend. In de eindtrap zijn zogenaamde "Ring-emitter" transistoren toegepast. De versterking wordt voorts verzorgd door discrete HDAM-modulen. De versterker kan ook laagohmige belastingen aan en verdubbelt keurig het uitgangsvermogen: 2 x 80 Watt aan 8 Ohm en 2 x 160 Watt aan 4 Ohm. De PM-16 is leverbaar in zwart en champagne-kleur. De winkelprijs bedraagt f 4.500,-.

De Japanse, in Europe wonende, ingenieur Ken Ishiwata heeft de bekende CD-63-II opgewaarderd. Onder de verzamelnaam "KI-Signature Series" wordt deze speler als eerste product van zijn hand op de markt gebracht. Enkele wijzigingen zijn o.m. een verkoperd chassis, een grote ringkern voedingstransformator en een verbeterde HDAM-schakeling. De CD-63-II-KI is alleen in zwart en beperkt leverbaar. De winkelprijs bedraagt f 1.400,-. Men verwacht binnenkort ook een versterker van Ken's hand.



SCHNEIDER MINI

De Duitse fabrikant Schneider introduceert twee nieuwe "mini-sets". In het afgebeelde model, de MP-270, is een groot aantal mogelijkheden toegepast voor volwaardige weergave in de huiskamer. Zo is er een tuner met 24 pre-sets, een 7-voudige CD-wisselaar, een dubbel cassette-deck, een digitaal uurwerk met sluimer- en wekfuncties en een goed afleesbaar display. De versterker levert 2 x 20 Watt en alle functies zijn op afstand bedienbaar. De set wordt gecompliceerd met twee drie-weg luidsprekers. De totale set kost inclusief de speakers f 799,-. Voor f 200,- minder is een mini-set leverbaar met wat minder functies en een 3-voudige CD-wisselaar.

Importeur: Schneider Benelux
tel. 0475-563631



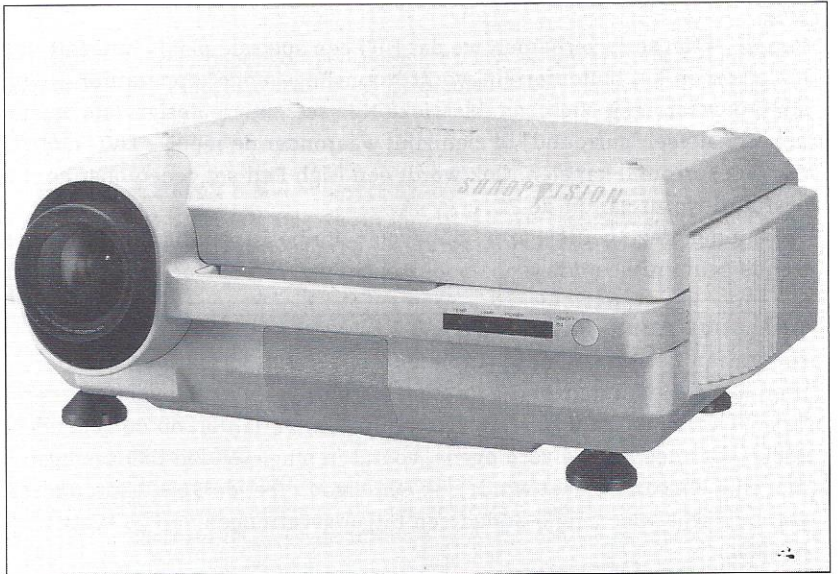
MORDAUNT SHORT

Een nieuw topmodel van deze fabrikant is de "Performance 820". Opvallend aan deze luidspreker is de bijzondere kastvorm, waarmee staande golven vermeden worden. De winkelprijs was bij het ter perse gaan niet bekend.

Importeur:
Tannoy
Nederland
tel. 015-2124034

SHARP PROJECTOREN

De ontwikkeling van LCD-projectoren staat niet stil. Onlangs introduceerde Sharp deze XG-3900E projector met een extreem hoge lichtopbrengst. Die lichtopbrengst, 3000 Lux, is zo hoog dat zelfs bij opvallend (dag- of kunst-) licht een goed beeld zichtbaar is met een afmeting tot maximaal 750 cm diagonaal! De video-resolutie is 500 beeldlijnen en alle bekende TV- en video-formaten kunnen geprojecteerd worden. Dat geldt zowel voor de standaard, PAL, SECAM en NTSC als voor de afbeeld verhouding, 4:3, 16:9 en 21:9. Daarnaast is de projector geschikt voor de aansturing vanuit de computer, zowel PC-compatibles als Mac. De projector kan zowel staand op een standaard als aan het plafond toegepast worden en is geschikt voor zowel opzicht- als doorzicht-projectie. Via de afstandsbediening zijn alle functies instelbaar. Een belangrijke mogelijkheid is dat de lens op en neer bewogen kan worden waardoor "trapeziumvorming" weggeregeld wordt. De verkoopprijs bedraagt f 24.990,- excl. BTW.



Eveneens nieuw is deze portable XG-3781E projector. De maximale beeldafmeting bedraagt 381 cm diagonaal. De lichtopbrengst is met 600 Lux hoog genoeg voor de meeste omstandigheden. De resolutie bedraagt eveneens 500 beeldlijnen ofwel 640 x 480 dots bij computertoepassing. Het apparaat heeft een zoom-mogelijkheid, wat een bij presentaties welkome extra is. Hij kan met alle soorten video- en computeraansturingen uit de voeten en is bovendien voorzien van een instelbare netaansluiting. Zowel opzicht- als doorzichtprojectie is mogelijk. De projector is bovendien voorzien van een kleine audioversterker en luidspreker, waardoor hij voor multi-media presentaties geschikt is. De lens is inschuifbaar, waardoor beschadiging bij transport voorkomen wordt. De verkoopprijs bedraagt f 12.990,-.



C.E.C.

De TL-5100 is een nieuw snaar-aangedreven loopwerk van de Franse fabrikant C.E.C. Door de snaaraandrijving wordt de invloed van motortrillingen onderdrukt. Daarmee bereikt men een "rustiger" geluidsbeeld omdat de foutcorrectie minder in werking komt. De winkelprijs van dit bijzondere loopwerk is f 2.850,-.

CeBIT-HOME 1996

Van 28 augustus t/m 1 september wordt in de Messe-hallen in Hannover een nieuwe beurs geopend waar multi-media toepassingen in alle vormen te zien zullen zijn. CeBIT, de organisator van computer vakbeurzen, en de Berlijnse IFA, de twee-jaarlijkse audio-video beurs, hebben de handen ineen geslagen om een specifieke "consumer electronics" show te organiseren. Net als de Nederlandse pendant, Emotion '96, wordt gepoogd een volledig overzicht van de (toekomstige) mogelijkheden te geven. Het programma omvat computers, uitbreidingskaarten, externe apparatuur, software (zowel professioneel als spelletjes en leer-angen) en netwerk toepassingen. Daarnaast zijn er exposanten die Online-diensten verlenen voor bijvoorbeeld teleshopping, reisbureaus, financiële informaties, Internet, betalingen etc. Ook komt communicatie aan de orde, waaronder telefoondiensten, GSM, datacommunicatie, beeldcommunicatie, satelliet communicatie, ISDN en toepassingen voor beeld-editing t.b.v. communicatie. Er wordt ook TV, video, autonavigatie en HiFi getoond. Verder zijn er exposanten op het gebied van elektronische boeken, vakpublicaties, CD-ROM, CD-I, interactieve TV, Pay-TV, Video en Audio on demand, en tenslotte beveiligingen voor zowel datasystemen als huisbeveiliging.

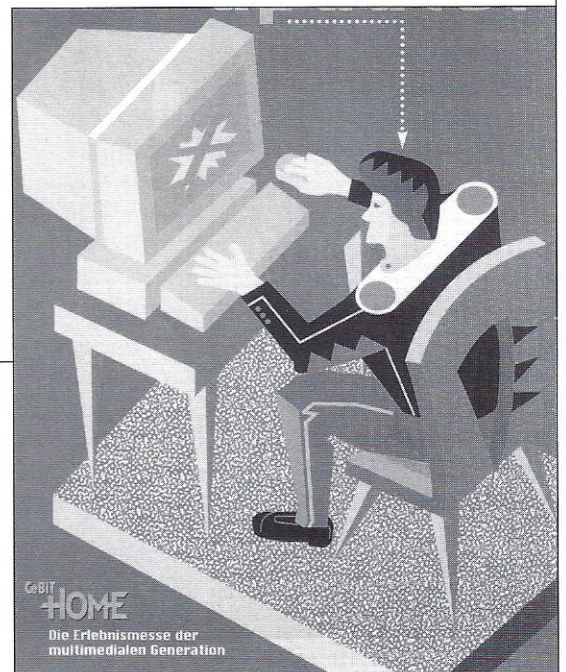
Van de organisatie vernamen we dat HiFi een speciale plaats inneemt in twee hallen én op het buitenterrein wordt "toonaangevende" apparatuur gedemonstreerd, waaronder High End, klassieke HiFi sets, micro design sets en auto-hifi. Er zal veel "surround" te zien zijn, waaronder de nieuwe DVD met 6 discrete surround kanalen. Ook wordt een High End-set gedemonstreerd die bestuurd wordt vanuit de PC.

We kunnen deze beurs warm aanbevelen aan iedereen die in de nieuwste trends geïnteresseerd is.

ANALOGUE AUDIO PRODUCTS

Nieuw aan het Nederlandse firmament is deze importeur van audio producten. Men importeert voornamelijk buizen en buizenversterkers uit Tsjechië. De fabrikant VAIC maakt een aantal varianten op de bekende 300B, waarmee hogere vermogens, vooral in single-ended toepassingen mogelijk zijn. Daarnaast wordt ook een eigen type, de 52 B, geproduceerd, een buis waarmee single-ended een uitgangsvermogen van 25 Watt haalbaar is.

Importeur: A.A.P. - tel. 030-6044342



De hiernaast genoemde HiFi-specialisten voldoen aan hoge eisen op punten als het product-pakket, demonstratiemogelijkheden en service. Op de genoemde adressen kunt u een voortreffelijk advies en een goed product voor een goede prijs verwachten. Op alle adressen wordt bovendien het tijdschrift Audio & Techniek verkocht.

GESELECTEERDE HI FI SPECIALISTEN

VAN DER TAK B & G

Dorpsstraat 542
1723 HH Noord Scharwoude
0226 - 31 40 98

HIFI STUDIO ZWAARD

Ambachtsplein 89
3068 GV Rotterdam
010 - 420 03 03

PLUYMGRAAFF GELUID

Hoogstraat 47
3131 BL Vlaardingen
010 - 435 00 45

HI-FI STUDIO SOWELL

Burgstraat 45
4201 AB Gorinchem
0183 - 63 59 91

SPAAN AUDIO

Noordeind 4
7815 PA Emmen
0591 - 61 34 91

België:

SOUND SERVICE CENTER

Oudstrijdersplaats 4
9400 - Ninove
054 - 339 816

Zelfbouw:

REMO

Koningin Julianalaan 118
2274 JM Voorburg
070 - 386 96 40

A F S T U D E E R V E R S L A G E N

AV-50

Dit verslag bevat het ontwerp van een 50 Watt hybride eindversterker. Er wordt ingegaan op de karakteristieken van buizen en er worden formules gegeven voor de optimale instelling van een SRPP-schakeling. Ook de karakteristieken van power fet's worden besproken.

Het verslag is géén bouwbeschrijving!

AV-FILTER

Het afstudeerproject waaraan dit verslag ten grondslag ligt behelst de vinden van nieuwe benaderingen voor het berekenen van luidsprekerfilters. In het verslag wordt op wiskundige wijze de filtertheorie benaderd en uitgewerkt voor zowel parallel- als seriefilters.

Een wiskundige achtergrond is vereist voor deze stof!

AV-MT10

Dit afstudeerverslag betreft de berekening van een "Monotriode" eindversterker met de Russische buis 6C33. Alle ontwerpoverwegingen waaronder de vergelijking tussen halfgeleiders en

buizen, triodenen penthoden, balans- en enkelvoudige eindtrappen vindt u hierin terug. Bovendien is een scala van meetgegevens inbegrepen waardoor verdere experimenten vereenvoudigd worden.

AV-MT15

Dit is een vervolg op de MT-10. Dit verslag gaat grotendeels over de berekening van eindtransformatoren voor en aansturing van de 6C33 in een mono-triode configuratie.

AV-DA

In dit afstudeerverslag wordt het ontwerp van een nieuwe Delta-Sigma-converter beschreven. De converter wordt gevolgd door een passief filter en een "open-loop" lijntrap.

MP-DAC

De nieuwste 20-bit D/A-converter met Delta-Sigma demodulatie. Veel over voedingen en het bestrijden van storingen daarop. Discrete uitgangsversterker à la A-15, zonder tegenkoppeling.

Muziek in blik

DOOR JOHN VAN DER SLUIS

HIGH-END TEST-CD

Vanguard Classics 08 5033 71
tt 61'17"

Géén muziek! Wel talloze testtonen. Een ware 'steeplechase' voor de installatie, de luidsprekers en de luisterruimte. De bedoeling is dat de on- en mogelijkheden van de weergaveinstallatie bloot gelegd worden. Op dat punt zijn de eerste 4 tracks het meest interessant. Daarin wordt rose ruis met een bandbreedte van 1/3 octaaf weergegeven van 20 Hz tot 12,5 kHz. Ook track 6, een sweep van 5 tot 20.000 Hz is boeiend. In al die gevallen komen, bij luid afspelen, de schilderijen van de muur, de luchters vallen uit het plafond en je mooiste glasservies valt in stukken uit elkaar. Ook kun je gespijkerde vloerdelen uit de balken daaronder trekken. Ruiten krijgen het zwaar te verduren, maar gelukkig zijn ze bij ons niet gesprongen.

Terecht wijst de auteur van het begeleidende boekje op het gevaar van overbelasting, zowel voor de versterker als voor de luidsprekers! De rest van het boekje is geschreven voor leken op audio-gebied. Er wordt in uitgelegd wat elke van de 42 tracks doet, maar ook wat er met de akoestiek van uw huiskamer gebeurt, wat microfoonopstellingen doen, wat de invloed van kabels kan zijn en het goede advies gegeven de uiteinden van kabels regelmatig schoon te maken.

Op track 22 staat een opname van een symphonisch stuk waarbij een zogenaamde STS-3 microfoonopstelling werd toegepast. De bedoeling van de bedenker van dat systeem is dat het 'gat' in het midden verdwijnt. Hetzelfde stuk is op track 24 nog een keer te beluisteren, nu echter opgenomen met twee micro-

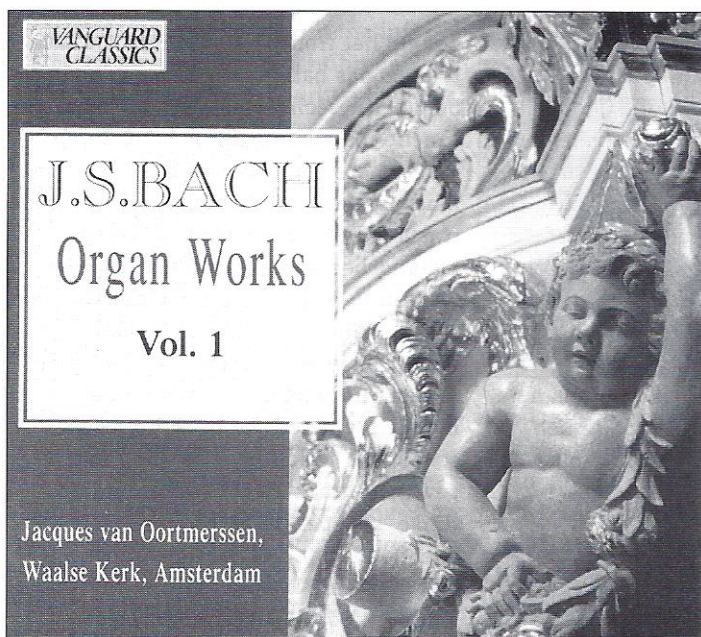
foons in A-B-opstelling. Wat het stereobeeld betreft gaat onze voorkeur uit naar het laatste.

Track 10 tot en met track 21 laten steeds een soloinstrument horen. De trompet op track 20 klinkt nogal merkwaardig, misschien was het een goed idee geweest om erbij te vermelden wat voor soort trompet dit is!

Tracks 30 tot en met 42 bevatten allerlei soorten muziek, klassiek, dixieland, jazz, folk en koormuziek.

Het moet ons van het hart dat we niet één opname echt goed vinden klinken. Dat kan aan de microfoonopstelling liggen. Waarschijnlijker is dat de elektronica hierin een rol speelt. De registratie vond plaats op een DCC-recorder en er werd gemonitored met digitale luidsprekers van Philips. We vermoeden nu dat, als de microfoonopstelling goed was, er iets misgaat bij de vertaling van het PASC-gecodeerde DCC-signaal naar de lineaire 16 bits van de CD. Jammer. Toch is het voor eenvoudige testen een leuke CD die we graag, maar uitsluitend voor dát doel, aanbevelen.





J.S. Bach
Organ Works Vol. 1
Jacques van Oortmerssen
 Vanguard Classics 99101
 tt 75'40"

Al is het dan bekend werk, het is altijd weer een prettige verrassing Bach uitgevoerd te horen door een goede organist op een origineel barok orgel.

Dit Müller orgel in de Waalse kerk te Amsterdam is gebouwd in de periode van 1680 tot 1734, een periode die bijna parallel loopt aan het leven van Bach (1685-1750). Het werd in 1965 en 1993 gerestaureerd. Gelukkig zijn de meeste originele registers nog intact, wel zijn er bij de laatste restauraties enkele registers toegevoegd: een quint- en een tert- register en twee mixturen.

Het boekje beschrijft zowel de opbouw van het orgel als de gebruikte registraties bij de verschillende muziekstukken.

Het repertoire op deze CD bestaat uit:

1. Preludium en Fuga in C dur BWV 545
2. Partite diverse sopra BWV 767
3. Sonate in D mol BWV 527
4. Preludium en Fuga in G dur BWV 541
5. Concert in D mol BWV 596

De organist heeft bij het spelen van de diverse stukken zoveel mogelijk de registratie aanwijzingen van Bach gevolgd. Daardoor bevat deze CD een goede weergave van de authentieke speeltrant en klankkleur zoals het tijdens de Barok geklonken kan hebben. Helemaal lukt dat niet, al was het maar omdat de oorspronkelijke stemming er niet meer is.

Jacques studeerde onder meer bij Marie-Claire Alain, wat tevens zijn liefde voor Bach vertolkingen verklaart (Marie-Claire heeft in de jaren '70-80 de complete werken van Bach opgenomen in de Laurenskerk te Rotterdam).

De opname én het spel op deze CD zijn zeer goed uitgevoerd. Voor de ware orgelliefhebber is deze plaat een must!

Xperienced Audio

De juiste bemiddeling voor uw audioapparatuur.

Luidsprekers (prijs per paar)

Acoustic Energy AE 1 incl. stands	Fl. 2.350,- occ.
Apogee Stage incl. org. stands	Fl. 3.900,- occ.
B&W 801 mk I	Fl. 2.950,- occ.
JBL L 5 zwart	Fl. 2.400,- occ.
Kef 104.2 zwart incl. cube	Fl. 2.950,- occ.
Kef 104.2 zwart	Fl. 2.750,- occ.
Martin Logan CLS II mk II	Fl. 6.950,- occ.
MC Perspective div. uitv. vanaf	Fl. 1.700,- nieuw
MC Excellence div. uitv. NIEUW !!!	Fl. 3.000,- nieuw
MC M 3 div. uitvoeringen vanaf	Fl. 4.000,- nieuw
MC M1.2 div. uitvoeringen vanaf	Fl. 7.500,- nieuw
Monitor Audio Studio 2 SE vanaf	Fl. 1.795,- nieuw
Monitor Audio MA 700 PMC vanaf	Fl. 2.095,- nieuw
Sonus Faber Electa Amator + stands	Fl. 4.500,- occ.
Thiel CS 1.5 white oak	Fl. 4.250,- occ.
Thiel CS 0.5 natural cherry	Fl. 3.100,-
Wilson Watt & Puppy 5	Fl. 34.500,-

Versterkers

Accuphase C202 + P 102 klasse A	Fl. 5.900,- occ.
Accuphase P 102 klasse A e.v.	Fl. 3.600,- occ.
Adcom GFP 555 II & GRA 555 II	Fl. 2.300,-
AMC CVT 1030 & CVT 2030 v. & e.v.	Fl. 2.000,- occ. 8 mnd.
Aragon 24 K v.v. mm/mc	Fl. 3.000,- occ.
Aragon 4004 mk II	Fl. 3.300,-
Audio Innovations Alto	Fl. 600,- occ.
Audio Innovations L 1 v.v.	Fl. 900,- occ.
Audio Research SP	Fl. 8.750,- occ.

Beam Echo Avantic DI 35 mono's

Cary 300 B push-pull 25 watt	Fl. 5.500,- occ.
Cary 300 Se monobl.+ 300 PB 9 watt	Fl. 7.750,- occ. 6 mnd.
Electrocompagniet EC 1 v.v.	Fl. 2.350,- occ.
Goldmund Mimesis 8 e.v.	Fl. 9.000,- occ.
Kora buizenversterkers vanaf	Fl. 4.950,-
Krell Pam 5 v.v.	Fl. 2.950,- occ.
Krell KSA 250 B + KSP 7 B	Fl. 15.500,- occ.
Krell KSA 80 e.v.	Fl. 4.750,- occ.
Krell KSA 100 II	Fl. 5.450,- occ.
Krell KSA 200 S e.v.	Fl. 12.950,- occ.
Krell KSA 300 S e.v.	Fl. 14.500,- occ.
Linn Pretek v.v.	Fl. 700,- occ.
Luxman M 6000 e.v.	Fl. 5.995,- occ.
Macintosh MC 7200 e.v.	Fl. 5.900,- occ.
Marantz PM 80	Fl. 675,- occ.
Mark Levinson 26 S v.v. incl. phono	Fl. 11.500,- occ.
Mark Levinson 26 S referentie v.v.	Fl. 12.500,- occ.
Mark Levinson 23 e.v. bal./camac	Fl. 7.000,- occ.
Mark Levinson 27 + 28 v.+ e.v.	Fl. 12.000,- occ.
Mark Levinson 27 e.v. camac	Fl. 6.000,- occ.
Meridian 201 v.v. + 209 a.b.	Fl. 1.100,- occ.
Musical Fidelity Pegasus/A 1000	Fl. 3.400,- occ. 2 mnd.
NAD 910 surround processor	Fl. 600,- occ.
Primare 301 geïntegreerd	Fl. 2.750,- occ.
Rotel RC + RB 970 BX v. & e.v.	Fl. 975,- occ. 2 wkn.
Rotel RA 970 BX versterker	Fl. 750,- occ. 2 mnd.
Sphinx Proj. 16 e.v.	Fl. 6.500,- occ.
Sphinx Proj. 26 e.v. mono's	Fl. 22.000,- occ. 1.5 jr.
VAC PA 160 mkII buizen e.v.	Fl. 11.000,- occ.

CD spelers & DA's en platenspelers

Goldmund Studio zonder arm	Fl. 3.000,-
Meridian 200 loopwerk	Fl. 1.600,- occ.
Micromega Duo cd 3 + Duo pro dac	Fl. 3.450,- occ.
Nakamichi MBI 1000 super wisselaar	Fl. 7.600,- occ.
Sony CDP-X 557 ESB	Fl. 1.200,- occ.
Sony CDP-X 777 ES champagne	Fl. 1.800,-
Sphinx Project 3 dac	Fl. 950,- occ.
Sphinx Project nine	Fl. 2.650,- occ.
Wadia 2000 loopwerk + converter	Fl. 16.500,- occ.
Wadia 15 dac	Fl. 8.250,- occ.
Wadia 23 CD speler	Fl. 5.550,-

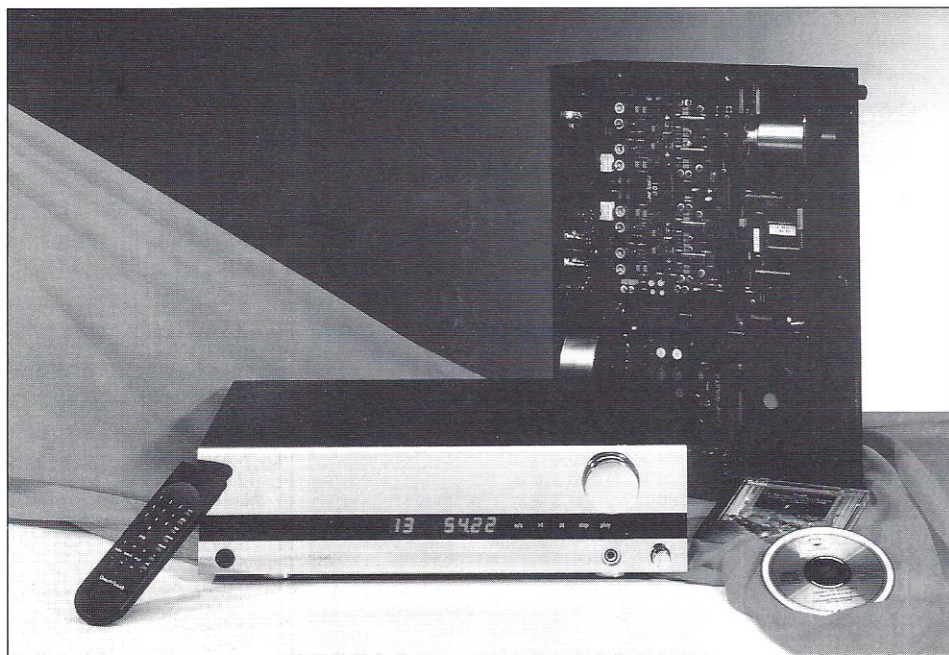
BEL VOOR MEER !!!!!!!

Ook voor bemiddeling van nieuwe apparatuur.
 0172-443087/06-52610748 (10.00 uur tot 20.00 uur)

Twee bijzondere CD-spelers uit de High End klasse

DOOR JOHN VAN DER SLUIS

Een aantal, vooral kleinere, fabrikanten ziet steeds weer kans het product én het weer te geven geluid te verbeteren. Recent heeft Meridian zijn model 508 kunnen verbeteren door toepassing van een nieuwe Sigma-Delta converter chip van Crystal. Geheel nieuw op de markt is de LACD1 van Linear Acoustic, een product uit de Elac stal waarmee men zich een plaats hoopt te veroveren aan het High End firmament.



LACD1

Dit is een nogal afwijkend apparaat, afwijkend van wat we gewend zijn. Dat geldt zowel voor het uiterlijk als voor het inwendige. De voorkant wordt gedomineerd door twee verchromde horizontale balken met daartussen een zwarte strip. Voorts valt een zeer grote goudkleurige bedienknop op en een kleinere knop eveneens goudkleurig. Links in de zwarte balk zit de lade, waarachter het bekende CDM-9 van Philips te vinden is. Rechts daarvan bevindt zich het display. Dat display licht ruimhartig rood op

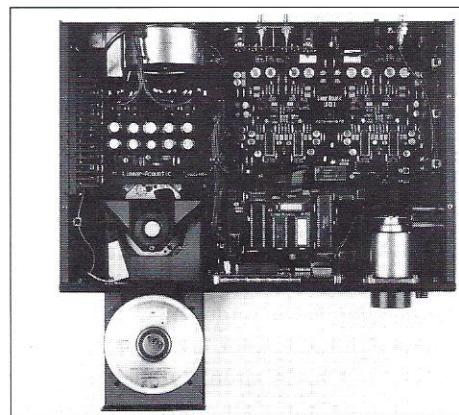
met kapitale belettering. Aan de achterzijde is het apparaat eveneens bijzonder. We vinden er de gebruikelijke, in dit geval uitschakelbare, optische en coaxiale digitale uitgangen, maar tevens een (mooie) BNC uitgang voor digitale verbindingen. Daarnaast zijn er vier analoge zogenaamde RCA- ofwel tulp-uitgangen met een maximaal niveau van resp 0 en -10 dB. Dat laatste kan nuttig zijn bij gebruik met een buizenversterker. Immers bij 0 dB kan het maximale signaal een grootte hebben van 2 Volt effectief ofwel 6 Volt piek-piek. Vrijwel elke ingangsbuis

wordt daardoor overstuurd. Als extra, bijvoorbeeld voor het gebruik in de studio, zijn er nog twee XLR-uitgangen aangebracht. Op de achterplaat is bovendien een schakelaartje aangebracht waarmee het geluidsniveau bij het inschakelen op -20 dB wordt gezet. Via de afstandsbediening kan het volume, in het digitale domein (!), worden geregeld. Het lijkt ons verstandig die regeling ALTIJD op maximaal in te stellen. Bij lagere niveaus, dus met digitale verzwakking, wordt de resolutie navenant kleiner. De belangrijkste bedienmogelijkheden zijn, naast die op de afstandsbediening,

ook op het frontpaneel achter het zwarte plexiglas balkje aangebracht. Het zijn benaderingsschakelaars die de gekozen functie installen nadat je ze met een vinger hebt aangewezen. Dat lijkt mooi, maar is nauwelijks functioneel gezien de traagheid van die bediening. Met de afstandsbediening gaat alles vliegensvlug en in de praktijk zul je die aanraak-schakelaars nauwelijks gebruiken. Achter de grote gouden knop zit op de as een vliegwiel en daarachter een metalen 'vlinder' die in een optische schakelaar draait. Met de knop kun je de gewenste track kiezen. Door hem een flinke 'zwieper' te geven draai je heel snel door alle tracknummers heen. Met de kleine knop wordt het niveau van het hoofdtelefoongeluid ingesteld.

HET INWENDIGE

Na verwijdering van de bovenplaat komt het inwendige in zicht. De kastconstructie blijkt zeer stevig te zijn; de voorplaat bestaat uit een 10 mm dikke verchromde koperen plaat, de twee zijplaten zijn uit 10 mm dik aluminium vervaardigd, de onder- en achterplaat zijn uit staal vervaardigd. Alle plaatwerk is via aparte draden geaard op een centraal aardpunt. De fabrikant wilde geen technische documentatie afstaan. De reden is dat er een geheel nieuwe (geheime!) techniek bedacht is die men vooreerst liever niet vrij geeft. Enerzijds is dat een begrijpelijke zaak; men heeft veel tijd, geld en moeite in een nieuwe schakeltechniek gestoken en het is niet de bedoeling dat dat 'um nichts' gekopieerd wordt.



Anderzijds kan goede technische informatie leiden tot meer inzicht bij de redactie en aanknopingspunten bieden voor de reden waarom een apparaat goed of minder goed klinkt. We hebben overigens, gezien de IC-bezetting, een redelijke indruk van de toegepaste techniek waarover later meer.

In het inwendige zien we links achter een forse ringkerntransformator voor de voeding. Rondom die trafo zit een verchroomd koperen afschermband. De trafo is (vacuum?) ingegoten.

Tegen de linker zijwand is een koelrib aangebracht waarop de negen stabilisatoren zijn bevestigd. Op de voedingssprint zitten vijf gelijkrichters, de middelste is gekoeld met een vingerkoeler. Alle voedingselco's zijn van het 85°C type, behalve die welke naast de genoemde koeler zit waarvoor 105°C C gespecificeerd is.

Onder het klassieke Philips CDM9 loopwerk zit de besturingsprint voor dat loopwerk. De daarop aangebrachte elektronica is kennelijk een standaard Philips configuratie daar de speler alle functies uitvoert waarvoor met een Philips afstandsbediening de bevelen worden gegeven.

Tegen de frontplaat is de printplaat met de besturing voor het display aangebracht. Onmiddellijk daarachter vinden we iets bijzonders, een printplaat met een microprocessor, een bios-chip en een EPROM-chip. Men heeft dus eigen software ontwikkeld waarmee de diverse besturingen worden uitgevoerd. Eén van die besturingen dient voor het volume, wat via DSP-techniek in de 1307 wordt geregeld. Onder de processor-print zit nog een printplaat eveneens vol met elektronica. Daarop zit o.m. de TDA 8809 (radial processor) en de SAA7310 (decoder).

Tenslotte zit er rechts achter nog een grote print met het digitale filter, een TDA1307, vier D/A-converters type 1547, ook bekend als de DAC-7, en daarna twee gebalanceerde kanalen voor links en rechts met voor elke uitgang een geheel discrete versterker.

Onze veronderstelling is nu dat die 1307



zodanig geschakeld is dat converters aangestuurd worden met het signaal van één kanaal in tegenfase. Door nu bij één DAC beide inputs voor L en R te gebruiken voor slechts één kanaal, echter de twee DAC-kanalen in tegenfase te zetten, wordt de voeding symmetrisch belast en wordt er van de voeding geen variërende stroom gevraagd. Daardoor zal het algehele stroomniveau, o.m. via de voeding, sterk onderdrukt worden.

De uitgangen van de DAC's worden gesommeerd in twee op amps per kanaal. De uitgangen van die op amps staan dan in tegenfase en het signaal blijft, tot aan de uitgang, symmetrisch. Na elke op amp komt een discrete versterker met vier transistoren (lijkt op de A-15) en tenslotte een servo-versterker die zorgt dat de uitgang een zo laag mogelijke DC-offset krijgt.

Er wordt uitsluitend een digitale mute, in de 1307, gebruikt. Aan de uitgangen zijn wél kortsluitrelais aangebracht, die functioneren echter uitsluitend tijdens het aan- en uitzetten van het apparaat. Tot zover een zeer fraaie configuratie. Het enige minpuntje zouden de in het audiokanaal toegepaste op amps kunnen zijn. De daar toegepaste 5532's zijn ons inziens de zwakste schakel in het geheel. Er zijn mooiere op amps, maar het natuurlijk ook geheel discreet (d.w.z. met losse transistoren) opgebouwd kunnen zijn.

METINGEN

De Linear Acoustic meet heel goed om niet te zeggen fantastisch! Het is dus ook qua meetgegevens een prima speler.

Het loopwerk is, zoals te verwachten, goed en de 'krastracks' worden goed gevolgd tot een breedte van 2,5 mm. Vanaf dat punt laat de speler het verder afweten.

De signaal/ruisverhouding is 76,1 dB, wat heel goed genoemd mag worden, ook al omdat we in die meting alle ruis, dus ook de hoogfrequent resten meeneemen.

Blokgolven komen er goed uit en de overshoot is maximaal 30% bij 5 kHz. Ook tonerbursts en impulsen worden goed doorstaan.

Uit de vervormingsmeting blijkt pas écht hoe goed de Duitse ontwerpers hun best hebben gedaan. Op het maximale niveau van 0 dB blijft de vervorming bij alle frequenties van 20 Hz tot 20 kHz keurig in de buurt van 0,01% en met meetfilter wordt het maximaal 0,0092% (bij 20 kHz). De meting op het -30 dB niveau geeft op alle frequenties een keurige 0,33% te zien en mét filter maximaal 0,06%. Bij -60 dB krijgen we 8,8% vervorming te zien waarvan 6% bestaat uit hoogfrequent (44,1 en 88,2 kHz) en het restant is keurige 2e harmonische.

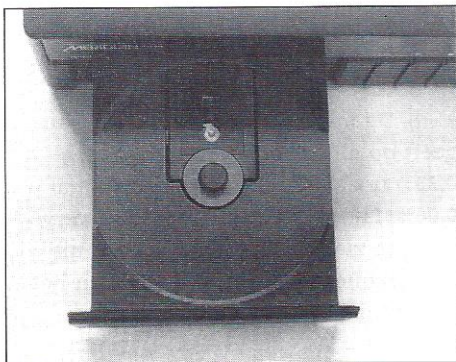
MERIDIAN 508 HR (20-BIT)

De standaard Meridian 508 is eerder besproken in A&T nummer 50. In het betreffende artikel werd hij vergeleken met een aantal andere spelers in dezelfde prijsklasse en werd door alle luisteraars unaniem als topspeler in zijn klasse gewaardeerd.

Meridian heeft nu dezelfde speler van de nieuwste converter van Crystal voorzien, de CS4329. Het verschil met de vorige

converter, de CS4328, is dat nu een resolutie behaald kan worden van 20 bits. Een ander verschil is dat de nieuwe chip gebalanceerde stereo outputs heeft en er nu met één IC volstaan kan worden, waar er in het vorige model twee nodig waren.

Eigenaren van de 'oude' 508 kunnen overigens eenzelfde update (een geheel nieuwe D/A-printplaat!) krijgen voor f 600,-. Naast die wijzigingen hebben we in deze 'super 508' geen nieuwe dingen kunnen ontdekken. Ook het uitgangscircuit is identiek: een 5534, gevolgd door een discreet tottempaaltje. Daar bij A&T inmiddels een nieuwe converter is ontwikkeld met dezelfde CS4329 weten we wat de problemen daarmee kunnen zijn. Zoals bij alle zogenaamde 1-bit systemen is het ruisaandeel boven de audioband zeer hoog. Het 4e orde digitale filter verplaatst het ruisaandeel vanuit de audioband naar de band boven 20 kHz. Meridian gebruikt in het analoge versterkertrapje een 2e orde filter. Enerzijds is dat gunstig voor het faseverloop in het audiogebied, maar je houdt op die manier ook veel ruis buiten die band over.



de lade van de Meridian 508 met het CDM-12 loopwerk

METINGEN

Deze opgewaardeerde 508 HR meet minder mooi dan zijn voorganger. De vervorming bij het 0 dB niveau neemt toe tot 2% bij 20 kHz en op het -30 dB niveau wordt dat 16%. Door het grote hoogfrequent aandeel is ook de dyna-

miek begrensd tot 53 dB. Op het -60 dB niveau konden we er nauwelijks een signaal uitkrijgen en was de vervormingsmeting onmogelijk. Ook het gedrag bij blokgolven, impulsen en tonebursts is matig.

Het nieuwe Philips loopwerk, de CDM12, laat ook te wensen over. De drop outs beginnen zich te manifesteren bij een kras van 1,25 mm en we hadden bij sommige CD's in de luisterlast van overspringen naar een volgend spoor. Nu heeft Meridian zijn eigen besturing voor dit loopwerk ontwikkeld (de meeste andere fabrikanten nemen eenvoudigweg de Philips applicatie over!). Na de problemen met deze eerste serie is Meridian er in geslaagd die besturing te verbeteren en alle spelers die nu geleverd worden spelen probleemloos. We zouden het wat fraaier vinden indien het analoge filter gewijzigd werd tot 3e of zelfs 4e orde.

LUISTERERVARINGEN

Eenmaal een goede week opgewarmd begonnen de eerste luistersessies. De Linear Acoustic en de Meridian stonden gebroederlijk naast elkaar en we hadden de eigen MWB-DAC met TEAC loopwerk ernaast. De eerste indruk was dat de MWB-DAC duidelijk achterbleef bij de beide anderen. De definitie en afbeelding is duidelijk minder. De strijd ging duidelijk om de twee anderen en daartussen vonden we een paar opmerkelijke verschillen. De Meridian plaatst heel precies de instrumenten in het stereo-beeld, nog beter dan het eerdere 18-bit model. De individuele instrumenten zijn bij deze 'HR' ook goed te onderscheiden. De LA daarentegen geeft een dieper beeld, met de solisten duidelijk op de voorgrond én met meer 'lucht' daar omheen. De achtergrond en het eventuele orkest daarentegen worden wat waziger afgebeeld dan met de Meridian. Na nog een week luisteren werden de verschillen groter. De LA is, overall gezien, van een hogere klasse. Daar is de prijs dan ook naar zult u denken. Onze ervaring is echter dat prijsverschil-

len niet altijd waargemaakt worden in kwaliteitsverschillen.

Na vier weken aangestaan te hebben begon het feest pas goed. Collega Marco Pol had nog een paar PMI OP249 op amps in de la liggen en die werden in de, gelukkig aanwezige, IC-voetjes in de LA gestoken. Daarmee belandde deze Linear Acoustic verreweg in de topklasse! Het nu neergezette plaatje is plastischer, dynamischer en nog meer levensacht. De ruimtelijke afbeelding, de akoestiek bij de opname, komt nog beter tot zijn recht en je krijgt nog meer het gevoel 'er bij' te zijn. Op een gegeven moment zou je bijna vergeten dat het een CD-speler is. Het gaat om de muziek en niets minder dan dat. Op dat laatste, emotionele, punt benadert deze LA het eerder besproken topmodel van Denon, de combinatie DA-SI met de DP-SI besproken in A&T nr. 41.

De Meridian liet zich ook van zijn beste kant zien. Deze 508 HR, of de eventuele update van 18 naar 20 bit, is zijn geld dubbel en dwars waard. In zijn prijsklasse steekt Meridian duidelijk boven vrijwel de gehele concurrentie uit. Aan de Linear Acoustic kan hij niet tippen, maar daar moet dan ook een ander bedrag voor neergeteld worden.

prijzen: Meridian 508 HR (20 bit)
f 4.750,-
update vanaf standaard 508
f 600,-

Linear Acoustic LAGD1
chrom f 11.499,-
idem zwart f 9.999,-

importeurs

Linear Acoustic: John & Partner
0316-265202

Meridian: Viertron
0180-618355F

Digitaal mirakel!

Onlangs kwam ons een 19 inch behuizing onder ogen met daarin, naar verlicht, een circuit voor de opwaardering van CD-geluid. We waren zeer benieuwd en vroegen de aanbieder: "Wat doet ie dan?"

"Nou, je hoort inderdaad iets gebeuren. Het geluid wordt breder neergezet en solisten komen meer naar voren, lossen van de achtergrond en het orkest. En, o ja, er komt wat meer hoog uit, het wordt frisser."

U begrijpt het al, wij waren zeer benieuwd naar dit mirakel. Dus het kastje maar eens open gemaakt en wonder o wonder wat we daar zagen; u kunt zelf meegenieten van de foto! Er zitten twee gaatjes-boards in met daarop wat componenten. Om te beginnen zitten er rechts een gestabiliseerde voeding, twee zekeringen en drie relais. Op de linker print vinden we zes op

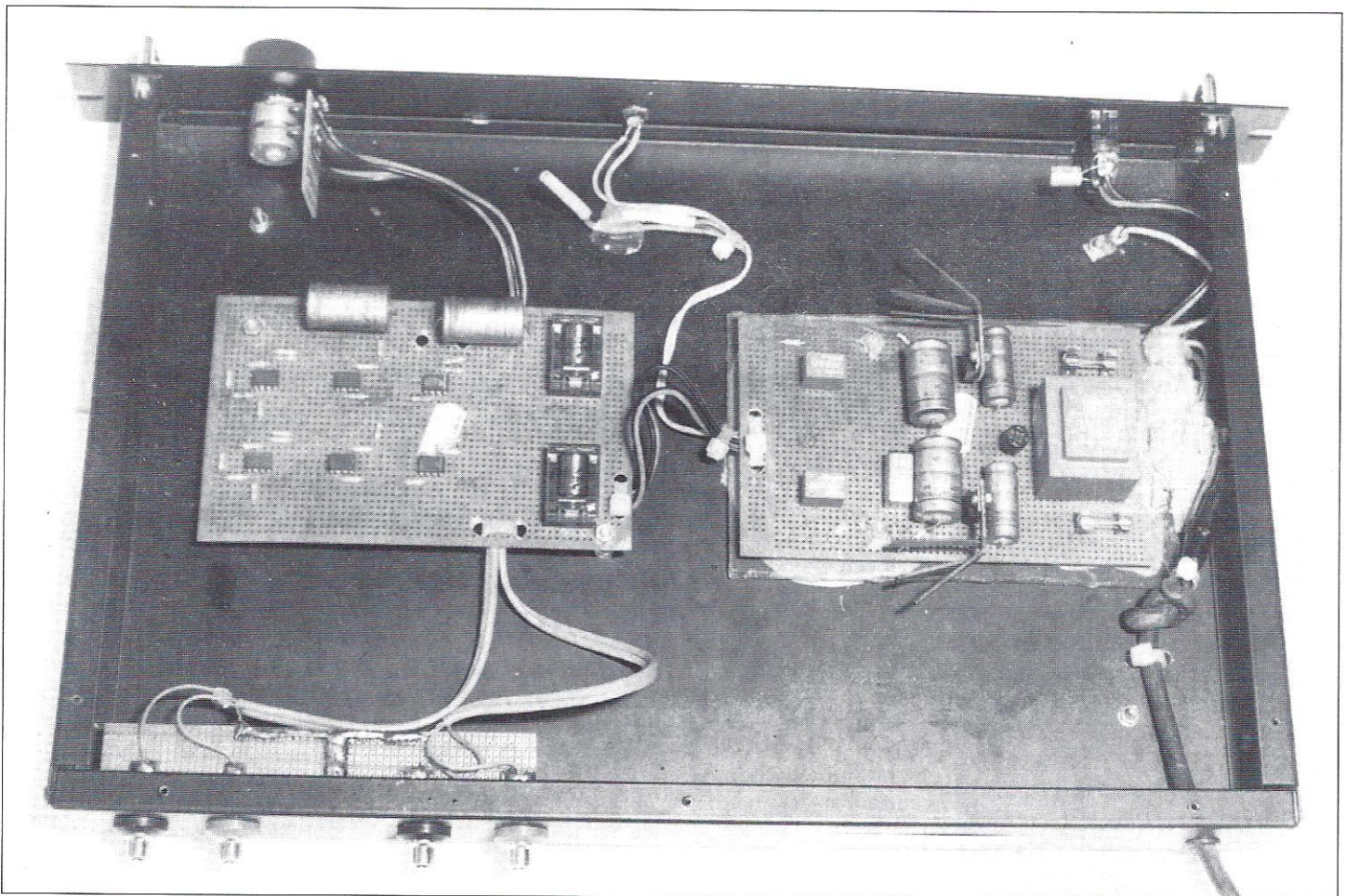
amps van het type 741, twee relais en twee forse elco's. Géén condensatoren. Langzamerhand rees het vermoeden dat er een soort matrix in zou kunnen zitten die de twee kanalen in tegenfase met elkaar vermengt. Daardoor ontstaat een soort 'super stereo', een bekende truc in Japanse versterkers uit het begin van de jaren '70.

We vroegen de leverancier of er misschien een schema beschikbaar was en dat kregen we onmiddellijk toegestuurd. Dat van die matrix klopte. De schakeling op zich doet verder wat merkwaardig aan. Zo zitten er zekeringen aan zowel de primaire als aan de secundaire kant van de trafo. In de gelijkgerichte voedingslijn zit de aan/uitschakelaar die een relais bedient wat weer de voeding doorschakelt. Voorts zitten er per kanaal twee relaiscontacten in de signaallijn, zowel aan de in- als aan de uitgang van

de schakeling. De schakeling werkt op een gestabiliseerde spanning van 2×9 Volt. Het signaal wordt maximaal $6 \times$ versterkt. Bij een 0dB niveau van de CD, standaard 2 Volt effectief, kun je dus $6 \times 2 = 12$ Volt effectief aan de uitgang verwachten (=36 Vpp). Hoe zou dat kunnen met deze voedingsspanning? Aan de uitgang zitten de twee elco's van elk 680 mF. Waarom?

Concluderend kun je zeggen dat er ten minste twee zekeringen, vier relais en twee elco's teveel inzitten. Verder is het toepassen van een 741 in een audioschakeling een uiterst dubieuze zaak. Natuurlijk komt er meer hoog uit, die IC's vervormen aanzienlijk en dat juist in het hoog!

We hebben de importeur, wiens naam we niet noemen, dringend geraden deze super stereo doos niet in zijn programma op te nemen. Waarvan acte.



DOOR TON GEENE

NIKOLAI KORNDORF: A NEW HEAVEN.

Hymn II for Orchestra,
Hymn III (in honor of Gustav Mahler) for soprano solo and orchestra.

Catherine Bott, sopraan.

BBC Symphony Orchestra olv Alexander Lazarev.

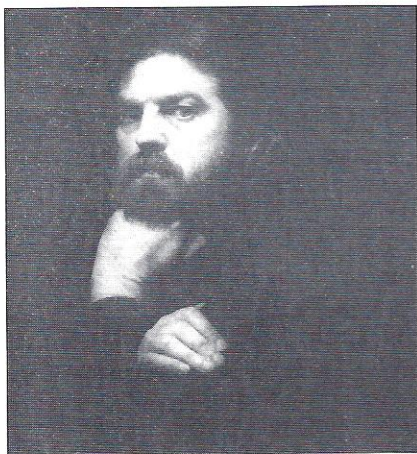
Sony Classical SK 66824, DDD tt 57'.



Van de in 1947 in Moskou geboren Nikolai Korndorf had ik tot op heden nog nooit gehoord. Toch denk ik dat deze in Vancouver wonende Rus met deze cd snel aan populariteit gaat winnen. Korndorf, begonnen als componist van expressionistische atonale en dodecafonische muziek, maakte net als andere exponenten van de "New simplicity", waaronder Gorecki (zijn derde Symfonie was een voor "moderne muziek" ongekende

"hype"), Arvo Pärt en John Tavener, stilistisch een enorme ommezwaai en componeert nu in een veel eenvoudiger, toegankelijke tonale stijl, vanuit een denkwereld waarin een min of meer religieuze spiritualiteit centraal staat.

Qua sfeer en stijl roept deze langzame medita-



Alexander Lazarev

tieve muziek direct Gorecki's 3e Symfonie in gedachten. Hymne II, waarin de langzaam voortschrijdende akkoordblokken worden opgestuwd in massief georkestreerde climaxen, maar vooral de mystieke Hymne III, met een schitterend vocaliserende Catherine Bott in een etherische solo, die ook tegen het slot een fragment uit de openbaringen van Johannes in oud-Grieks reciteert, is wat dat betreft een must voor "New Age"-adepten. Het stuk werd in opdracht van de Köhler-Osbahr Stiftung voor een Mahler-herdenking geschreven. Het is niet zo, dat de muziek Mahleriaans klinkt, maar zijn echo klinkt er op verschillende manieren in door: de solistisch gebruikte "Ferntrompete", de "Himmlische" sopraansolo, ze verwijzen in ieder geval naar Mahler's Symfonieën. Het BBC Symphony Orchestra weet deze muziek een zinderende lading te geven en het speelt met volle overgave. Dus als je van de muziek van Gorecki, Tavener of Arvo Pärt houdt, dan is dit beslist een cd om eens kennis van te nemen.

OLIVIER MESSIAEN:

TURANGALÎLA-SYMPHONIE.

Paul Crossley piano,

Tristan Murail Ondes Martenot,

Philharmonia Orchestra olv Esa-Pekka Salonen.

Sony Classical SK 66281 DDD tt 77'41"



Vijfenvoertig jaar geleden ontstond Messiaen's "Magnum Opus", de kolossale tiendelige "Turangalîla-symphonie" en sindsdien is deze uitzinnig geëxalteerde "Ode aan de Liefde en de Vreugde" een van de grote klassiekers van de 20e eeuwse muziek geworden.

"Olivier Messiaen, compositeur, ornitologue et rythmicien"

staat er op zijn visitekaartje. Voor de volledigheid zou je er ook nog "theologue" aan kunnen toevoegen, want Messiaen's denkwereld is bij uitstek geworteld in de Katholieke mystiek en theologie. Vrijwel al zijn composities zijn er van doordrongen en de meeste ervan zijn gewijd aan de mysterieën en de schepping van "Notre Seigneur". Een absoluut unieke figuur, die zich al heel vroeg een zeer persoonlijk, volledig authentiek muzikaal idioom eigen maakte, waarin oude Indiaase ritmen, beperkt transposeerbare modi, getalssymboliek, klankkleurakkoorden, weelderige sensuele harmoniek en het gezang der vogels geïntegreerd zijn. Zo op het eerste gezicht een ratjetoe aan materiaal, maar alles is in zijn muziek tot in de kleinste details georganiseerd en altijd van een oogverblindende kleurenpracht.

De "Turangalila-Symphonie" is natuurlijk geen symfonie in de traditionele 19e eeuwse zin van het woord, maar een spectaculaire, overweldigende ruim vijf kwartier durende "Liefdesode", vol felle contrasten. Exuberante uitbarstingen van vreugde (*Joie du Sang des étoiles*, deel 5) en machtige kopertutti in oververzadigde akkoorden staan naast onaardse, bijna kristallijnen klanken in de tedere liefdesmuziek van deel 4 (*Jardin du sommeil d'amour*) en overall klinkt het symbool bij uitstek voor Messiaen van de universele vreugde: Het gezang der vogels.

Deze opname met het Philharmonia Orchestra onder de Finse dirigent Esa-Pekka Salonen verscheen al eerder in 1986 als onderdeel van een 2-cd set waar ook de Derde Symfonie en "Les espaces du sommeil" van Witold Lutoslawski bij inbegrepen waren. Nu komt deze indrukwekkende uitvoering op een enkele cd. Prima natuurlijk want niet iedereen wil zo'n package-deal. Bovendien is de uitvoering van topklasse: intens, briljant, virtuoos en scherpgesneden. Misschien iets te scherpgesneden en te weinig lyrisch, want Salonen heeft meer oor voor de vorm dan voor Messiaen's sensuele klankschoonheid. Iets wat in de duidelijk lyrischer aanpak van Myung Whun Chung en het Orchestre de Bastille (DG 431 78-2) veel meer



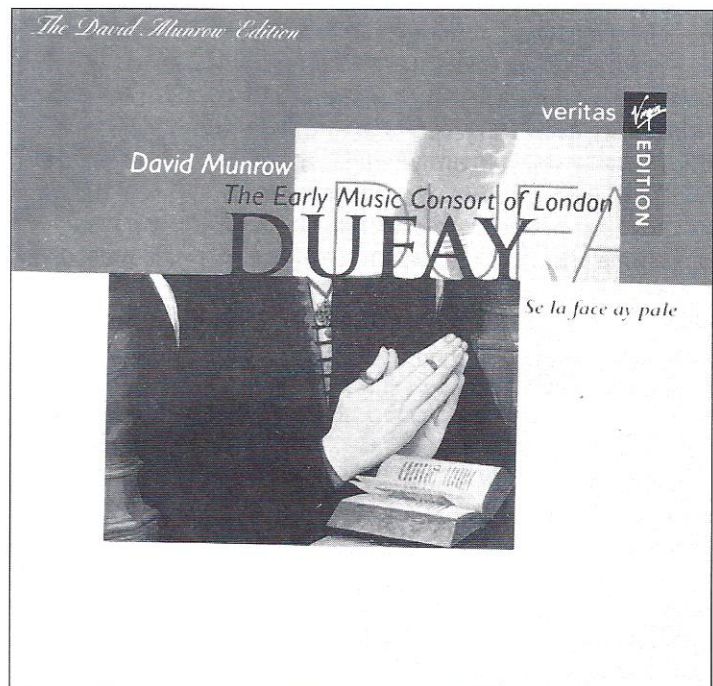
Esa-Pekka Salonen

prevaleert, zonder dat daar aan de architectonische spanning te kort wordt gedaan. Ook de Jazzy reminiscenties aan Gershwin in het 5e deel swingen niet echt. De opname, gemaakt in Abbey Road Studio 1, klinkt bijzonder mooi, al zou ik me kunnen voorstellen dat menigeen wat meer zaalakoestiek had willen horen en zijn piano en "Ondes Martenot" iets teveel uitgelicht waardoor de klankbalans met de rest van het orkest niet altijd evenwichtig is. Bovendien mengt de Ondes Martenot, overigens prachtig bespeeld door Tristan Murail, niet zo mooi met de strijkers als bij Chung, waar de strijkersklank daardoor juist soms echt een gouden randje krijgt. Pianist Paul Crossley kwijt zich op uitstekende wijze van zijn helse moeilijke taak, al is zijn spel wat hoekiger dan dat van Yvonne Loriod (Chung).

GUILLAUME DUFAY:

Gloria ad Modum Tubae,
Chanson "Se la face ay pale",
Missa "Se la Face ay pale"

The Early Music Consort of London olv David Munrow.
Virgin Veritas 7243 5 61283 2 ADD 45'10"



Guillaume Dufay was niet alleen de eerste grote componist van de Frans-Nederlandse school, maar tevens de beroemdste en meest gevierde in de Wersterse wereld van zijn tijd. Hij werd rond 1400 geboren in de buurt van Cambrai in Noord Frankrijk, zong daar van 1409 tot 1414 in het koor van de kathedraal en bracht een groot deel van de jaren tussen 1420 en 1445 door in Italië, in dienst van Carlo Malatesta in Rimini en Pesaro. Dufay schijnt daarna een tijd als kanunnik en korist in Laon te hebben gewerkt, maar tussen 1428 en 1435 zong hij

in de Pauselijke kapel in Rome, Florence en Bologna, afhankelijk van de reislust van de Paus of de luimen van het Pauselijke hof. Vanaf 1445 leefde hij voornamelijk in Cambrai waar hij werd erkend als "Prince de la Musique". Het is niet verwonderlijk dat Dufay, door zijn vele reizen, een groot aantal invloeden in zijn muziek integreerde. De klassieke helderheid van zijn stijl en de vloeiende elegantie van zijn melodieën leerde hij gedurende zijn lange verblijf in het Italië van de Renaissance. Van de Engelsen nam hij de harmonische rijkdom over: tertsen en sexten werden daar in tegenstelling tot Frankrijk als consonant beschouwd en bij Dufay doet de grote drieklank zijn intrede in Europa; zijn ritmische flexibiliteit en zijn ingenieuze lucide polyfone stijl had hij van de Fransen, de zin voor mystiek van de Vlamingen. Hij componeerde ballades, rondos, 7 missen en talrijke hymnen en motetten.

In zijn zetting van het Ordinarium, de vaste misgezangen, werkte Dufay aanvankelijk volgens de traditie die sinds Guillaume de Machaut heerste en componeerde uitsluitend losse delen. In de "Missa Se La Face Ay Pale" gebruikt Dufay voor de eerste keer een eigen liedje (Se la face ay pale) als cantus firmus in de tenor en weet zo een hoorbaar veel hechtere eenheid tussen de verschillende delen te bereiken dan daarvoor mogelijk was.

Het is leuk dat ook dit liedje in 4 verschillende versies is opgenomen: in de originele 3-stemmige versie van Dufay zelf, in twee orgelversies (gespeeld door Christoffer Hogwood), en in een versie voor alt-cornet, alt-schalmei, alt- en tenor sackbutt (een soort trombone), maar het hart van deze cd, die in de David Munrow edition verschijnt is natuurlijk Dufay's magistrale Mis. Dit is een opname van schitterende muziek die fantastisch wordt uitgevoerd. David Munrow en The Early Music Consort of London maakten deze opnamen in 1973, in de begintijd van de authentieke uitvoeringspraktijk. De opnamen hebben nu na 23 jaar echter nog niets aan glans ingeboet en klinken als nieuw, maar ook de uitvoeringen hebben een kwaliteit en een betrokkenheid die indrukwekkend is. Er wordt vitaal en athletisch gezongen, alles is prachtig afgewerkt, zeker wat betreft frasering en akkoordafstemming en samenspel tussen blazers en zangers, wat natuurlijk een must is in deze buitengewoon sonore, dicht geweven polyfonie. Toch heb ik twee kleine kanttekeningen: ik vind het jammer, dat deze opname in een studio tot stand is gekomen. Dat zegt niets over de kwaliteit van de opname, want die is uitstekend. Maar ik denk, dat deze imposante muziek, die per slot van rekening helemaal is toegesneden op de akoestiek van een gotische kathedraal, aan magie wint als die ook daar opgenomen wordt.

Ook heb ik node de pauken gemist. Immers was het in die tijd op kerkelijke hoogtijdagen tijdens de gebruikelijke pauzes in het zingen dat er pauken en blazers klonken. Bepaalde "momenta" van de Mis werden benadrukt met gebruik van paukenroffels. Misschien nog een invloed van het 19e eeuwse "Caecilianisme" dat ze hier niet klinken? Nogmaals dit is geen

kritiek op deze uitvoeringen, want Munrow en de zijnen spelen en zingen de sterren van de hemel.

ALFRED SCHNITTKKE: STRING TRIO,

Alban Berg: Canon,
Alfred Schnittke: Concerto for Three, Minuet.
Gidon Kremer viool,
Yuri Bashmet altviool,
Mstislav Rostropovitch cello.
Moscow Soloists olv Yuri Bashmet.
EMI 5 55627 2 DDD tt 54'53"



Nog pas in januari speelde het "Gouden Trio" Kremer, Bashmet en Rostropovitch in het Koninklijk Concertgebouw Schnittke's adembenemende Concerto for three, een gebeurtenis die voor menig concertgebouwbezoeker een op zijn zachtst gezegd merkwaardig einde kreeg. Het Concerto "na troikh", werd speciaal geschreven voor dit onovertroffen trio. "Na troikh" verwijst naar de typisch Russische gewoonte om met zijn drieën stiekum een fles wodka leeg te lurken. Elke drinkbroer dient zijn aandeel in één teug te savoureren om daarna de fles door te geven aan de volgende patient. Shostakovitch schijnt eens het geluk bij een ongeluk gehad te hebben de derde partij te mogen zijn: een fles waar de andere twee al uit hadden gedronken: je weet niet wat voor bacterieën je binnen krijgt. Het statiegeld, 20 kopeken, mocht hij gelukkig houden. Hoe zijn staat van dronkenschap was vermeldt het verhaal niet, maar zeker is dat Kremer Bashmet en Rostropovitch op deze cd geen druppel gedronken hebben. Rostropovitch mag beginnen met een weerbarstige solo (de eerste slok is altijd de moeilijkste) gevolgd door celli en contrabassen. Na een tijdje is de altviool aan de beurt voor zijn verbluffend lyrische solo waar-

bij de andere altviolen hem fijnzinnig begeleiden. In het derde deel neemt de vioolsolo van Gidon Kremer, begeleid door zijn collega-violisten, een hoge vlucht en in de finale raaskalt iedereen dronken door elkaar totdat de piano er met een fortissimo-akkoord abrupt een einde aan maakt. In het Concertgebouw was dat ene akkoord voorbehouden aan de inmiddels opgestapte artistiek directeur Jan Zegveld, in zijn prachtról van iemand uit het publiek die zoveel kabaal niet meer pikte. Het publiek was verbijsterd, geholpen door de geakteerde verbazing van solisten en orkest. Het geraffineerd speelse Menuet, dat het beroemde trio toen als toegift speelde staat ook op deze schitterende cd evenals een magnifieke uitvoering van Alban Berg's Canon in een bewerking door Schnittke en het Trio for Strings, eveneens van Schnittke. Zeer aanbevolen.

blijkt een ideaal ensemble-instrument, alleen al door de vele klankmogelijkheden die het biedt: een breed "cantabile", arpeggio's, de sonoriteit van het lage register, maar ook het gemak waarmee het hoge register tot klinken gebracht kan worden en een rijk scala aan flageoletten, maakt van een cello-oktet een kamerorkest met een unieke warme veelkleurige klank. Het "Cello Octet Conjunto Ibérico" werd in 1989 tijdens het "Internationale Zomerfestival", dat elk jaar in het Spaanse Girona plaatsvindt, opgericht door de cellist Elias Arizcuren, maar heeft Amsterdam als uitvalsbasis.

Het is duidelijk dat de Iberische oorsprong van het gezelschap en de nationaliteit van de oprichter een duidelijk Spaans stempel heeft gedrukt op dit prachtige oktet, al zijn ook compositie-opdrachten verstrekt aan belangrijke eigentijdse componisten als Denisov, Xenakis en Louis Andriessen. Maar ook dankzij, wat ik maar noem de "huis-arrangeurs" van het "Octet Conjunto Iberico", Niko Ravenstijn en Elias Arizcuren zelf, kan het ensemble beschikken over een groot aantal bijzonder mooie transcripties. Op deze cd zijn het allemaal transcripties van werken, die oorspronkelijk voor een andere bezetting zijn gedacht. We horen de zeer bekende "Dans van de Molenaar" uit het ballet "Il Sombrero de tres Picos", "De Spaanse Dans" uit de opera "La Vida Breve" en de "Rituele Vuurdans" uit het ballet "El Amor Brujo" alle drie van Manuel de Falla en alle drie oorspronkelijk voor orkest maar prachtig getranscribeerd voor 8 celli. We horen het zelden uitgevoerde maar exquisite lied "Psyché" eveneens van de Falla en prachtig gezongen door de Amerikaans-Nederlandse sopraan Claron McFadden. Maar het grootste deel van deze cd wordt ingenomen door de prachtige liedbundel "Villancicos" van Joaquin Nin, een soort Spaanse kerstliedjes, waarin Nin gebruikt maakt



CANCIONES Y DANZAS

Joaquin Nin: Villancicos, Seguida española,
Manuel de Falla: Psyché, Tres Danzas, Siete
canciones populares españolas
Cello Octet "Conjunto Ibérico"
olv Elias Arizcuren.
Claron McFadden Sopraan.
Canal Grande CG 9531 DDD tt 62'24".

Het idee is misschien even wennen in het begin: een ensemble dat alleen maar uit celli bestaat. Maar de bariton onder de strijkers, die melancholieke zanger, blijkt zich in gezelschap van gelijkgestemden uitstekend op zijn plaats te voelen. De cello



Cello Octet Conjunto Ibérico / foto: P. Diaz



Claron McFadden / foto: Michel Szabo

van bestaande volksmuziek uit Andalusië, Aragon, Asturië, Gallicië en Baskenland, en de magnifieke liedcyclus "Siete Canciones Populares Españolas" van Manuel de Falla, die gedeeltelijk is gebaseerd op folkloristische muziek, maar waarvoor de Falla ook melodieën componeerde in het idioom van Spaanse volksliederen. Moorse invloeden, Arabische melismen en die typisch fel geaccentueerde Spaanse ritmiek en bijzondere harmoniek geven deze muziek een heel speciale kleur, die juist in een bewerking voor 8 celli en sopraan zo bijzonder uitkomt.

Claron McFadden is hier met zilveren stem op haar best. Het zou misschien wat Spaanser gekund hebben, maar in "Polo", een wild en ritmisch Andalusisch danslied is ze een en al temperament. Een prachtige hommage aan Manuel de Falla, die in 1946, 50 jaar geleden, overleed. De opname die gemaakt werd in de Amsterdamse Rafaëllekerk is adembenemend mooi. Eén klein minpuntje: van de teksten zijn in het boekje geen vertalingen gegeven.

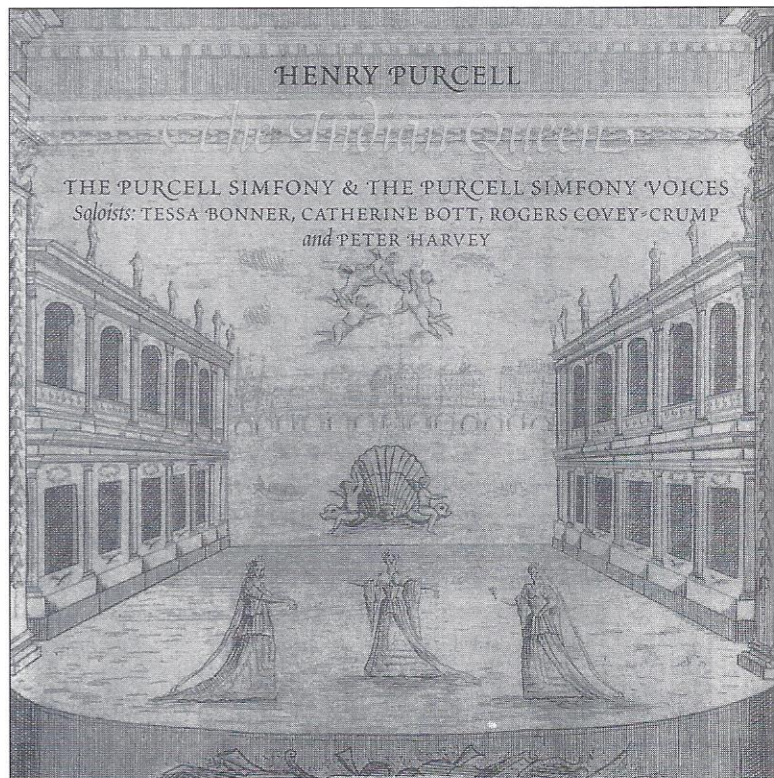
Wie het "Cello Octet Conjunto Iberico" live wil beluisteren kan terecht in het najaar, want dan onderneemt dit gezelschap een omvangrijke toernee met "De Falla", een muziektheater-spektakel, waaraan ook o.a Claron McFadden en Lieuwe Visser meewerken.

**Henry Purcell:
"The Indian Queen".**

The Purcell Simfony & The Purcell Simfony Voices
olv Catherine Mackintosh.

Solisten: Tessa Bonner, Catherine Bott, Rogers Covey Crump en Peter Harvey.

Linn Records CDK 035 DDD tt 60'20"



De Engelse Firma Linn is bij de audiofiel natuurlijk bekend als producent van betere Hi Fi-apparatuur. Dat dit bedrijf sinds 1982 ook cd's produceert en opneemt zal minder bekend zijn. Je kunt horen dat er duidelijk grote zorg aan de opnamen besteed wordt. Ook deze opname die geproduceerd en ge-engineerd werd door Philip Hobbs van Linn Records in samenwerking met Klaus Neumann van de Westdeutscher Rundfunk Köln en gemaakt werd in de St. Bartholomew's Church Orford, Suffolk, kan de vergelijking met het beste op dit gebied ruimschoots doorstaan. Alles, solisten, het enkelvoudig bezette koor, het uit slechts 9 man (M/V) bestaande orkest, klinken subliem. Plaatsing en de hoorbare akoestische ruimte rond instrumenten en vocalisten zijn allemaal dik in orde. Ook de uitvoering van deze niet zo bekende opera van de

grote "Orpheus Britannicus" Henry Purcell, met oude-muziek specialisten Catherine Bott, Tessa Bonner en Rogers Covey-Crump (die zijn sporen al ruimschoots verdiende in het legendarische "Hilliard Ensemble") is van het allerhoogste niveau en ademt de intimiteit van een weergaloze privé-uitvoering, waar Purcell waarschijnlijk jaloers op geweest zou zijn. Maar waar deze opera, of liever gezegd toneelstuk met muziek, een "Masque in Five Acts", die in het laatste levensjaar van Purcell ontstond, over gaat is me geheel onduidelijk. Het bij deze cd behorende tekstboekje levert geen libretto. Maar ook een aantal operahandboeken en zelfs de "Groves" brachten geen uitsluitsel over het wel en wee van de opgevoerde personages. Wie is Quivera, wat is het verhaal van Zempoalla en wat zijn de diepere drijfveren van "The Conjurer Ismeron", welke (ongetwijfeld sinistere) rol speelt de Hogepriester en wat doet de "God of dreams" behalve dan "to attempt to love's sickness"? De inhoud van deze door Sir Robert Howard en John Dryden geschreven tragedie blijft voorlopig ook voor mij in geheimzinnige mistbanken gehuld. Wat overblijft is een uur lang schitterende muziek, een reeks recitatieven, dansen aria's en duetten, die naast de muziek uit bekendere theaterwerken van Purcell als "Dido and Aeneas" en "The Fairy Queen" als een huis overeenkomt blijft.

Barrios en Tárrega

gitaarmuziek,

Kristinn Arnason Gitaar.

Arsis Classics 95004, DDD tt 51'11".



De muziek van de componisten Augustin Barrios en Francisco Tárrega is vrijwel alleen bekend bij gitaristen en gitaar-afficionados. Niet vreemd natuurlijk, als je bedenkt dat bei-

den gitarist waren, uitsluitend voor de gitaar hebben geschreven en in een niet onaanzienlijke mate hebben bijgedragen aan de emancipatie van het instrument.

Augustin Barrios Mangoré, zoals hij zich voluit noemde, was een beroemd gitaarvirtuoos, die voornamelijk in het Zuid Amerika van de eerste helft van deze eeuw naam maakte. Maar de concerttoernee die hij in 1934-'35 in Europa ondernam zorgde ervoor, dat zijn muziek ook hier tot het vaste repertoire van veel gitaristen is gaan behoren. Een pikante bizonderheid vormde natuurlijk dat de in Paraguay geboren Barrios zijn Indiaanse afkomst niet verloochende en veel van zijn concerten uitgedost als Indiaan gaf. Indiaans klinkt zijn muziek allerminst. Ze is over het algemeen sterk beïnvloed door componisten uit de Europese Romantiek en natuurlijk door de grote Johann Sebastiaan van wie Barrios als een der eersten een luitsuite op het repertoire nam. Een snuffje Chopin, een vleugje Mendelssohn en Paragyaanse volksmuziek zorgen voor een kruidig, vaak melancholiek geheel. Niet echt diepgravend, maar als achtergrondmuziek niet te versmaden. De naam Francisco Tárrega is waarschijnlijk sterker verbonden met de geschiedenis van het gitaarspel. Hij liet een heel nieuw licht schijnen op de speeltechniek van het instrument en alle gitaristen zullen de waarde van Tárrega's innovaties op dat gebied ruitelijk erkennen. Hij maakte school en leerlingen als Emilio Pujo en de grote Andres Segovia zijn diepgaand door hem beïnvloed. Waarschijnlijk is hij beroemder geworden door de vele transcripties die hij maakte van werken van Bach, Beethoven, Haydn en Spaanse componisten Malats en Albéniz, die allemaal de vele mogelijkheden van het instrument ten volle uitbuitten. Albéniz zei zelfs, toen hij zijn composities door Tárrega gespeeld hoorde, dat ze beter klonken dan zijn eigen originele pianoversies. Bovendien inspireerde hij componisten als Villa-Lobos, Turina, Manuel Ponce, Castelnuovo-Tedesco en de Falla tot het schrijven voor de gitaar. De muziek die hij zelf schreef was typisch voor zijn tijd: romantisch, melodieus, met een sensitief akkoordgebruik, maar bovenal aangenaam en onderhoudend. De IJslandse (niet bepaald een land dat je met de gitaar associëert) gitarist Kristinn Arnason weet hier de juiste snaar te raken in een aantrekkelijk recital, dat bovendien fraai is opgenomen.

RECTIFICATIE

Een "Mea culpa" is hier wellicht op zijn plaats, want in A&T nummer 54 zijn in de bespreking van twee CD's van Arno Bornkamp door een merkwaardige speling van het lot de laatste regels verwisseld. "A saxophone in Paris" is dus niet door het bekende team van Channel Classics opgenomen, maar door het eveneens bekende team van Ottavo: Edo Santman (inderdaad met een "s") en Marc Soutendijk. De CD "A Devils Rag" is wél door Channel Classics opgenomen. Excuses!

Een Franse buizenstory: de Audiomat Solfège

DOOR JOHN VAN DER SLUIS

Sinds de (na-)dagen van het tijdschrift l'Audiophile en de Frans-Japanse recensent/ontwerper Jean Hiraga heeft de buizencultuur, juist in Frankrijk, stevige voet aan de grond gekregen. In de jaren '70, onmiddellijk na de invasie van Japanse "Solid State" massa-produkten op de Europese markt bereikten ons berichten van Franse audio liefhebbers die "dat transistorgeluid" maar niks vonden. In onze kringen werd daar aanvankelijk nogal schamper op gereageerd met de opmerking: "Dat zijn nostalgische ouden van dagen die wars zijn van moderne techniek en waarschijnlijk een voorliefde hebben voor donkerbruin buizengeluid!".



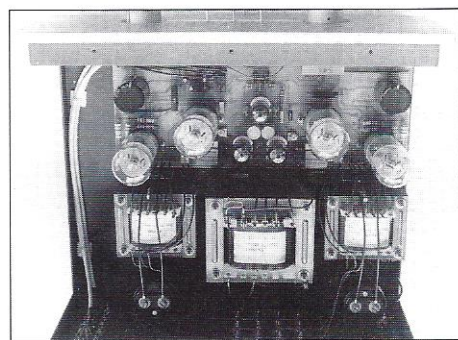
de Audiomat Solfège

In het begin van de jaren '80 konden we er niet meer omheen; de buis was terug in onze belangstellingssfeer en sommige versterkers boden een "muzikaal" genoeg wat tot dan toe (voor ons) ongekend was. Inmiddels leverde l'Audiophile vanuit Parijs complete pakketten en losse onderdelen voor de audio hobbyist. De meest fantastische versterkers zagen het licht, vooral van Franse bodem. Inmiddels was het ook duidelijk dat buizen, vooral in Japan, nooit echt "uit" geweest waren. Vanouds bekende producten maakten daarna hun (her-)intrede en dat spoor volgend sloegen de verschillende Amerikaanse fabrikanten zich daarbij stevig op de borst.

Inmiddels zijn we alweer tien jaar verder en wat blijkt; overal, in Frankrijk, Italië, Duitsland en zelfs in Nederland steken kleine bedrijven de kop op die buizenversterkers leveren met, tot dusver, ongekende eigenschappen. Eén van die versterkers is de Franse Audiomat Solfège. De Solfège wordt geïmporteerd door de francofiele firma Clofis. De versterker werd het eerst getoond op de najaarsshow in 1995 in Alphen aan den Rijn. De eerste indrukken die we daar opdeden waren minder positief, we twijfelden toen ook aan de gebruikte bekabeling, de luidsprekers en de kamerakoestiek en we moesten een definitief oor-

deel uitstellen tot we het apparaat ter redactie, in onze eigen vertrouwde omgeving met onze eigen randapparatuur, beter aan de tand konden voelen. Onlangs werd het 26 kg zware apparaat bij ons neergezet. Het werd onmiddellijk aangesloten en beluisterd en de eerste indruk was voorzichtig positief. Voor alle zekerheid werd de versterker op de Audio Selection dempingsplaat gezet; tenslotte, buizen zijn gevoelig voor trillingen!

Ondanks de forse afmetingen is de Solfège een apparaat met distinctie! Het geborstelde aluminium front is voorzien van uiterst bescheiden belettering en slechts twee opvallende knoppen, voor volume en ingangskeuze. Daartussen zijn dan nog drie miniatuurschakelaars gemonteerd (mute, tape monitor en aan/uit) en twee bescheiden ledjes. Ook aan de achterzijde is eenvoud heer en meester. Aan de rechterzijde zijn onder elkaar de vijf lijningangen aangebracht met daarboven de uitgang voor TAPE RECORD. In het midden zijn de luidspreker aansluitingen voor 4 en 8 Ohm te vinden, beide zijn dubbel uitgevoerd zodat je gemakkelijk vanaf de versterker kunt bi-wiren. De aansluitingen zijn geschikt voor zowel banaanstekers als voor snoer tot 2,5 mm². Alles, zowel de kast als de knoppen én de aansluitingen, ziet er oerdegelijk uit. Dit is een degelijk een apparaat waar, technisch gesproken, jarenlang probleemloos naar geluisterd kan worden.



het binnenste van de Solfège

TECHNIEK

Na het losmaken van 24 schroeven (!) konden we de kap er af nemen. Het ziet er verrassend simpel uit. Veel discrete bedrading, prachtig. Wat verder kijkend blijkt dat er **nergens** snoer is toegepast; alle bedrading is via stevige massief koperen draden uitgevoerd. Nóg meer bijzonder zijn de verbindingen vanaf de ingangen naar de keuzeschakelaar, die bedrading is uitgevoerd met NIET AFGESCHERMD (!) telefoonkabel, eveneens met massief koperen aders.

De voedingselco's zijn van het audiofiële fabrikaat Felsic, 2 x 1000 μ F - 450 Volt voor de hoogspanning en 2 Sic-Safco's van 10.000 μ F - 63 V voor de negatieve roosterspanning van de eindbuizen. Die eindbuizen zijn Sovteks type 6550, een soort verbeterde EL34. De voorversterking vindt plaats via 3 dubbel triodes van het type 12 AX 7 A (E83CC).

Audiomat heeft wat verder gekeken dan de neus lang is. Zo stelt men dat penthodes weliswaar steiler zijn dan triodes, dus meer versterking hebben en dan is minder voorversterking nodig, maar aan de penthode kleven ook nadelen. Eén van die nadelen is de meer gekromde karakteristiek waardoor er meer vervorming optreedt. Een tweede punt is de uitgangsimpedantie, die is ten opzichte van triodes relatief hoog, waardoor ook hogere eisen aan de uitgangstrafo gesteld moeten worden. De oplossing die men nu gevonden heeft is kinderlijk eenvoudig: anode- én kathode-uitkoppeling. Een gevolg van die configuratie is dat de versterking drastisch afneemt en de buis een karakter krijgt die wat meer met een triode overeenkomt. Wel blijft een voordeel het grote dissipatievermogen waardoor het uitgangsvermogen hoog is in vergelijking tot triode-versterkers.

Gezien de geringe versterking moet de voorgaande buis een hogere wisselspanning afgeven dan gebruikelijk, in dit geval zo'n 80 Volt effectief voor volle uitsturing.

METINGEN

Zeer opmerkelijk is de vermogensbandbreedte. De -3 dB punten liggen keurig op 5 Hz en 80 kHz. Dat verklaart ook de 'openheid' van het geluidsbeeld. De Slew Rate is met 9 V/ μ s ook voldoende om snelle audiosignalen onvervormd te verwerken. Het uitgangsvermogen is met 32 Watt per kanaal, respectievelijk 2 x 28 Watt in stereo ruim voldoende voor huiskamerweergave. De vervormingscijfers zijn eveneens binnen redelijke grenzen, al is het wel jammer dat er wat 3e harmonische in zit.

Er zijn maar weinig minpunten in de metingen ontdekken. Eén minpunt is wel de ingangsimpedantie, die is zo laag dat sommige apparaten (CD-spelers, tuners en cassettedecks) kunnen gaan vervormen. Een tweede kwestie is de uitgangsimpedantie, met 8,8 Ohm is dat vrij hoog. Deze versterker zal 'moeilijke' luidsprekers daarom niet goed aansturen. Dat is overigens een effect wat voor veel buizenversterkers geldt.

LUISTERAVONTUREN

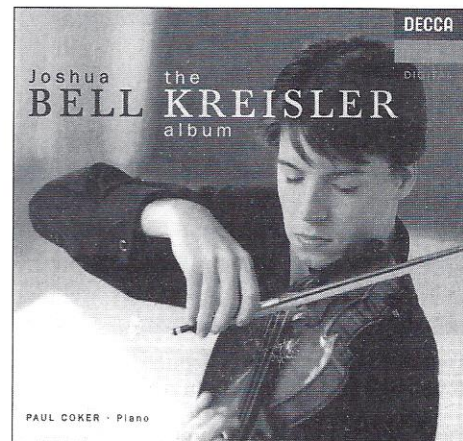
Na een weekje of twee opwarmen werd het tijd er eens nader naar te gaan luisteren. Als bronnen gebruikten we de Meridian 508 super CD-speler, de Linear Acoustic LA-CD1 en de eigen MB-DAC gestuurd door het Teac P2 loopwerk. De speakers waren afwisselend de L-90, de L-61 en de nieuwe PMT luidspreker.



Fritz Kreisler 1935

Als interlink én luidsprekerkabel werd meestal Groneberg toegepast, maar soms ook de NTV-C30 en de Monster Power Line 2.

Reeksen CD's passeerden de revue en het werd steeds duidelijker, deze Solfège is een uitermate audiofiel product. Het geluidsbeeld doet vaak denken aan die vermaledijde Mono-Triodes. De Solfège heeft dan in elk geval nog één groot voordeel ten opzichte van dergelijke schakelingen, het vermogen wordt met groot gemak geleverd en de versterker stuurt óók problematische luidsprekers met gemak aan.



We hadden recent deze CD ontvangen waarop de jonge Amerikaanse violist Joshua Bell vioolstukken van Kreisler uitvoert. Kreisler (en ook Joshua Bell) was mij onbekend, hoewel de naam me vaag bekend voorkwam. De muziek van Kreisler (1875 - 1962) klinkt heel vertrouwd, het klinkt vroeg romantisch of zelfs barok-achtig. Bij het tweede stuk, Schön Rosmarin, werd het duidelijk. Dat stukje is een soort, en heel populaire, salonmuziek die ik al heel vaak gehoord had. Op de CD staat een grote variatie aan muziekstukken in verschillende genres van 'La Gitana', een zigeunerstuk, tot 'Rondino', wat op Beethoven steelt.

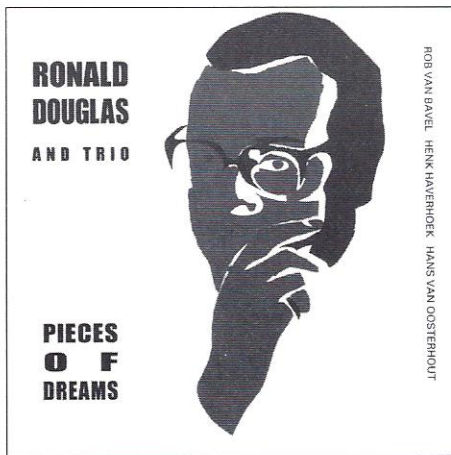
De muziek wordt met veel verve gespeeld door Joshua die op de vleugel begeleid wordt door Paul Coker. Het aardige is nu dat de Solfège laat horen wáár deze muziek is opgenomen, in een kapel in Bristol. De sfeer en ambiance van deze met enthousiasme gemaakte opname is voelbaar. De piano staat links achter de viool en beiden zijn volkomen gescheiden en staan dus los in het geluidsbeeld. Deze CD staat voorlopig bovenaan mijn rij favoriete klassieke uitvoeringen.



J.S. Bach Clavichord

De volgende beluisterde opname is een Bach recital dat door Erik van Bruggen werd uitgevoerd op een zogenaamd 'pedaalclavichord'. Dat is een groot uitgevallen clavecymbel met twee manualen en een voetpedaal. Dit instrument werd in vroeger eeuwen gebruikt als oefeninstrument voor organisten. Het voordeel was dan dat je er geen 'lucht' bij nodig had, dus er hoefde geen extra man op de balgen te trappen. Ook Johann Sebastian Bach schijnt zo'n instrument in bezit gehad te hebben. Eén van de laatste oude instrumenten staat nog in Leipzig, waarvan het op deze CD vastgelegde instrument een in Nederland vervaardigde kopie is. Als je naar deze CD luistert is het even wennen; de stemming is anders (Werckmeister) en de toonhoogte is wat lager dan we gewend zijn. Bovendien geeft het op 16' afgestemde pedaal een geluid

zoals we dat van bekende percussieinstrumenten absoluut niet gewend zijn. Kortom het is een 'steeple chase' voor de hele installatie, zowel voor de versterker als voor de luidsprekers. De Solfège heeft er geen enkele moeite mee, alle details worden feilloos weergegeven. Het aardige, en daarin laat een goede buizenversterker zich kennen, is ook dat je de geluiden van het mechaniek goed hoort. Zoveel definitie is in de meeste transistor versterkers meestal ver te zoeken.



Ronald Douglas

Om in een wat andere stemming te komen werd deze opname van de zanger Ronald Douglas in het gleufje gelegd. Het gaat om bekend repertoire van zangers als Sinatra, Nat King Cole etc. Ronald wordt begeleid door Rob van Bavel op piano, Henk Haverhoek op contrabas en Hans van Oosterhout op drums. Nummers als "Thou Swell", "Someone to watch over me", "Old devil moon", "Embraceable you" en "Skylark" worden professioneel gezongen en zeer goed begeleid. De contrabas is heel mooi gedefinieerd en kennelijk met een microfoon opgenomen. Ook piano en drums klinken goed. Met de stem heb ik moeite. Waarschijnlijk laat de Solfège hier horen dat er 5532's in het mengpaneel zaten. Jammer, want Ronalds stem is goed en zijn vertolkingen behoren tot het beste wat er op dit gebied te beluisteren valt.

De stem klinkt dus alsof weergegeven door een klasse-B versterker.



Frank Sinatra

'Come Dance With Me' is één van de bekende platen uit de tijd dat Sinatra voor Capitol opnam. Hij wordt hier begeleid door de big band van Billy May. Het karakteristieke geluid van die band, een grote groep 'hulende' saxen, komt in deze opnamen prima tot uiting. De stem van Sinatra staat er eveneens perfect op. Wel is het stereobeeld een beetje 'ping-pong', links-rechts dus en weinig in het midden. Dat is een beetje inherent aan de datum van de opnamen: 1958! De laatste nummers op deze CD stonden niet op de eerdere plaatuitvoering, het zijn 4 mono-opnamen waarvan twee een duet met Keely Smith. De 'remasteraars' van Capitol hebben dat gelukkig intact gelaten. Zoals gezegd staat de stem van 'the Voice' er goed op; het orkest loopt wat dicht in de uithalen, maar een kniesoor die daarover valt. In tegenstelling tot de plaat, en dat geldt voor vrijwel alle Sinatra-opnamen uit die tijd (met Gordon Jenkins, Nelson Riddle en Billy May), klinkt de CD echter minder. Jammer is nu dat deze Solfège standaard zonder phonotrap geleverd wordt. We hebben dat dus niet kunnen uitproberen. Wat de versterker in ieder geval wél laat horen is dat de stem op deze CD beter, beter gedefinieerd dus met meer emotie, is vastgelegd dan bij Ronald Douglas het geval was.

CONCLUSIE

De Solfège van Audiomat is een dijk van een versterker. Het bijzondere is dat hij zeer goed definieert en bij goede opnamen ook de ambiance goed neerzet. Het geluidsbeeld is mooi breed en diep en bij zowel de instrumentale als vokale solisten wordt de 'lucht' er omheen tastbaar.

Toegegeven, het is géén montriode. Maar binnen het buizenconcept wel één van de meest bijzondere die ik gehoord heb en dat voor een prijs die hem zeer aantrekkelijk maakt. Als u buizen overweegt dan moet u dit gaan horen, het is een belevenis!

Prijs f 7250,-

Opties:

Phonotrap MM f 1000,-

Phonotrap MC f 1200,-

Importeur: Clofis Nederland
070-3471754

GEBRUIKTE CD'S

Joshua Bell
The Kreisler Album
Decca 444 409-2

Ronald Douglas
Pieces of Dreams
Hill Street Jazz HSJ 3014-2
035-232326

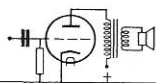
Frank Sinatra
Come Dance With Me!
Billy May and his Orchestra
Capitol CDP 7 48468-2

J.S. Bach
Preludes en fuga's
Erik van Bruggen op pedaalclavichord
M.R.S. CD 9310012
(voor f 35,- te bestellen op:
071-5142237)

METINGEN SOLFÈGE VERSTERKER

Vermogen één kanaal in 8 Ω	32 Watt
Vermogen stereo in 8 Ω	2 x 28 Watt
Vervorming 500Hz	0,75 %
Vervorming 2 kHz	0,77 %
Vervorming 20 kHz	1,68 %
Ingangsimpedantie	8 k Ω
Uitgangsimpedantie	8,8 Ω
Ingangsgevoeligheid voor 1 W	40 mV eff.
Vermogensbandbreedte -3 dB	5 Hz - 80kHz
Signaal/Ruis-verhouding bij 1W	70 dBV
Overspraak	73 dBV
Slew Rate	9 V/ms
Overshoot bij 8 Ω//220 nF	14,3 %
Overshoot bij 8 Ω//2 μF	15,7 %
DC Offsetspanning	0,0 V

FUST-ELECTRONICA



Electronenbuizen

Betrouwbare, goed klinkende en voordelige buizen van o.a. SOVTEK b.v.;

EF86 F 26,50

EL34G F 32,00

EL84 F 7,95

e.v.a.

ook matched pairs leverbaar

Keramische octalbuishouder voor EL34, 6550 etc. F 4,95

Uitgebreide prijslijsten (m. equivalenten) van merken als; Golden Dragon, GE, RCA, Philips, Telefunken, Siemens, Mullard, Sylvania ect. op aanvraag gratis verkrijgbaar.

Tevens leverbaar Silver Eagle 99,99 % puur zilverdraad met Kapton of Teflon isolatie, elco's en smoorspoelen.

Levering aan handel en industrie en als postorderbedrijf aan particulieren. (geen winkelverkoop)

POSTBUS 73, 1906 ZH LIMMEN, Tel. 072-5052828

LUIDSPREKERS ZELF BOUWEN?

Maak dan gebruik van de uitstekende A&T software voor het berekenen van behuizingen en filters. Het nieuwste programma UTILITIES 2.0 biedt naast filterwaarden ook fase-, tijd- en sprongkarakteristieken.

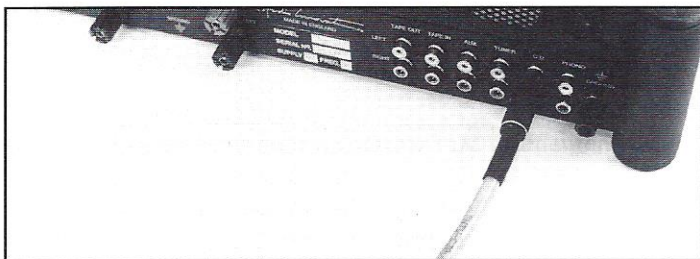
Zie voor bestelling LEZERSSERVICE.

LUISTERAARS GEVRAAGD!

Voor onze regelmatige luistersessies maken we graag gebruik van uw oren. Wilt u ook eens zo'n boeiende luistersessie bijwonen? Stuur dan een brief met uw gegevens, telefoonnummer overdag en 's avonds en een summier beschrijving van uw eigen installatie naar: Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam en vermeld in de linker bovenhoek: LUISTERSESSIES.

LUISTEREN NAAR ZELFBOW

De A&T zelfbouwontwerpen (D/A-converter, luidsprekers, buizen- en transistor-versterkers en kabels) zijn op afspraak te beluisteren. Zie daartoe de rubriek LEZERSSERVICE.

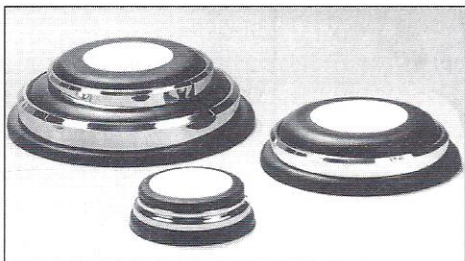


De NTV-C30 INTERLINK AANGESLOTEN OP EEN BUIZENVERSTERKER

Nieuw in de A&T Club is de digitale interlink van NVT. De verbinding tussen een los CD-loopwerk en de DAC is van cruciaal belang voor de geluidskwaliteit. Een niet goede impedantie-aanpassing veroorzaakt, door reflecties, een aantasting van de (stijgtijd van de) impulsen en daarmee een verminderd stereobeeld. Als de "timing" niet goed is kunnen daarnaast nog effecten optreden zoals vervorming, vooral in het hoog, en verminderde plaatsing. De NTV-20 interlink voldoet aan de door Sony en Philips vastgelegde specificatie. Dat wil zeggen dat de impedantie exact 75 Ohm is waardoor, mits de digitale uitgang van het loopwerk en de ingang van de DAC ook aan die specificatie voldoen, er geen reflecties kunnen optreden en er in ieder geval uit die verbinding geen jitter kan ontstaan.

DEMPERS

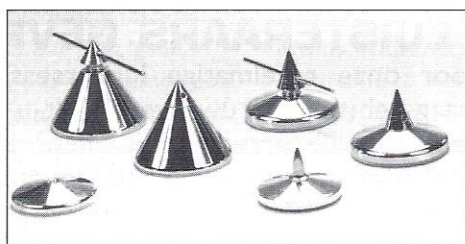
Met deze dempers kunt u apparatuur isoleren van de ondergrond. U voorkomt er bijvoorbeeld mee dat trillingen van de luidsprekerkast in de (houten)



vloer terecht komen en de vloerdelen een extra "boem" geven aan uw geluidsbeleving. De dempers kunnen ook onder gevoelige apparatuur, zoals CD-spelers, platenspelers en buizenversterkers geplaatst worden. Trillingen van de ondergrond, eventueel aangekomen door de luidspreker (!), dringen dan minder door in het apparaat en het geluidsbeeld wordt "rustiger".

TIP TOES EN SPIKES

Spikes, rechts op de foto, zijn bij voorkeur toe te passen onder luidsprekers die op een harde, bijvoorbeeld betonnen, ondergrond staan. De spike werkt dan als een "ventiel" en laat kasttrillingen naar beneden door en verhindert dat die trillingen reflecteren en terug in de kast terecht komen. De afgevoerde trillingen worden gedempt door de massieve vloer. Het "kastgeluid" ofwel de kastkleuring wordt daardoor minder. Om krassen of putten in de vloer te voorkomen zijn er speciale onderlegslijven leverbaar.



Tip toes, links op de foto, worden bij voorkeur onder apparatuur gebruikt. De werking is hetzelfde als bij luidsprekers; de in het apparaat opgewekte trillingen worden afgevoerd naar de ondergrond waardoor het geluidsbeeld rustiger wordt. In de nog leverbare nummers 28 en 36 zijn artikelen over deze "geluidsverbetersaars" te vinden.

Audio & Techniek Club aanbiedingen

De abonnees van A&T kunnen wij een aantal audiofiele accessoires aanbieden waarmee de audio installatie voor een gereduceerd bedrag opgewaardeerd wordt. Ook een aantal uitgaven zijn tegen gereduceerd tarief verkrijgbaar.

Bitstream een vloeistof waardoor het geluid van de CD meer gedetailleerd wordt weergegeven fl. 39,50
Proefflacon Bitstream fl. 7,50

OFC Interlink per stereo meter incl. 4 stekers fl. 44,50
per (mono) 50 cm extra fl. 8,-
NVT-C30 Interlink per stereo meter incl. 4 WBT stekers fl. 150,-
per (mono) 50 cm extra fl. 35,-
Digitale interlink NTV-20 1 mtr incl. stekers fl. 65,-

Dempers per set van 4 stuks

afm. mm. ø	belastbaar tot (kg)	uitvoering	
30	20	chrom	fl. 20,-
30	20	verguld	fl. 25,-
45	30	chrom	fl. 35,-
75	60	chrom	fl. 65,-
100	>60	chrom	fl. 100,-

Spikes zwart, per set van 3 stuks fl. 39,-
Kegels zwart, per set van 3 stuks fl. 49,-
Onderleggers zwart, (bescherming parket etc.)
per set van 3 stuks fl. 12,50

Dempingsplaat Perfect Sound fl. 299,-

De verzendkosten voor bovengenoemde artikelen bedragen fl. 7,50 per zending.

Uitgaven A&T:
A&T nummers 6 t/m 40 fl. 7,50
Afstudeerverslagen fl. 35,-
Audio Discussions fl. 12,50

Software:
A&T Utilities (luidsprekerfilters en verzwakkers) fl. 40,-

Voor eerdere uitgaven van A&T, drukwerken en software zijn géén verzendkosten verschuldigd.

Gratis:
Voor een aantal zelfbouwprojecten leveren wij, uit voorraad, een reeks moeilijk verkrijgbare componenten. Om te weten wat er nu leverbaar is kunt u schriftelijk of telefonisch onze meest recente componentenlijst aanvragen. Die wordt u dan binnen enkele dagen gratis toegezonden.

A B O N N E M E N T E N

Een abonnement is de beste manier om u ervan te verzekeren dat u geen nummer mist. Bovendien geeft een abonnement u het voordeel van de aanbiedingen van de A&T Accessoire Club.

De abonnementsprijs voor 10 nummers van Audio & Techniek bedraagt fl. 60,-. U kunt daartoe de in het blad gevoegde antwoordkaart invullen en portovrij opsturen. Daarna ontvangt u van ons een acceptgirokaart. Ook kunt u het bedrag rechtstreeks overmaken op onze postrekening 816345 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het eerstverschijnende nummer ná ontvangst van uw betaling.

BELGISCHE ABONNEMENTEN

Belgische lezers kunnen zich abonneren door de in dit blad gevoegde antwoordkaart in te vullen en op te sturen dan wel Bfr. 1200 over te maken op de Belgische Cerabank, bankrekening nummer 730-1406590-86 ten name van Audio & Techniek te Rotterdam.

ABONNEMENTEN OVERIGE LANDE N

Ook vanuit andere landen kunt u zich abonneren op A&T. Buiten Nederland gelden de volgende abonnementsprijzen per 10 nummers:
Duitsland, Frankrijk, Groot Brittannië: fl. 90,-
Overige landen: fl. 110,-

Test CD-spelers Budget Klasse I (tot fl. 549,-)

In het januarinummer van 1995 (nr. 47) stond de laatste test voor CD-spelers in deze prijsklasse, zodat het tijd werd voor een nieuwe test. Na zo'n anderhalf jaar kun je redelijkerwijs wel wat verbeteringen verwachten. Helaas bleken bij een aantal leveranciers nieuwe modellen in aantocht zodat het weinig zin had de huidige spelers te testen. Uiteindelijk werden vier spelers voor deze test beschikbaar gesteld. In dit geval vrijwel allemaal nieuwe modellen die aanstaand najaar overal in de winkel komen te staan. Was er iets nieuws te beleven? Jazeker, vrijwel elke fabrikant heeft nieuwe technieken toegepast. Opvallend was bijvoorbeeld de grote verscheidenheid aan loopwerken. Van de vier geteste spelers in deze klasse hebben de fabrikanten allen een andere kijk op het maken van een nóg stabielere en stevigere loopwerk. Zo heeft de Pioneer een Stable Platter Mechanism waarbij de CD met de bedrukte kant naar beneden in de speler moet worden gelegd. De Sony speler daarentegen met zijn Fixed Pick Up Mechanism heeft een loopwerk, waarbij de laser en de spindel naar buitenkomen bij het openen van de lade.

METINGEN

Voor dit artikel worden de spelers onderworpen aan een achttal metingen. Uit deze metingen blijkt of de speler technisch gezien goed in elkaar zit. We beginnen met een meting voor het bepalen van de S/R verhouding, daarna wordt de harmonische vervorming, de aftastkwaliteit en het signaalgedrag bekeken. Voor het meten van de S/R verhouding wordt een test-CD gebruikt waarop eerst een track met een 0 dB niveau is genoteerd (maximaal niveau); vervolgens wordt een track aangeboden met alle bits op '0', het laagst mogelijke niveau. Voor het meten van de harmonische vervorming worden de spelers gemeten over de gehele bandbreedte én met een bandbreedte die beperkt wordt

tot 30 kHz door een filter. Hierdoor kan de hoeveelheid HF-storing worden bepaald. Ook een aardige meting is wat de speler doet als er krasjes op de CD staan. Hiervoor worden de zogenaamde drop-out metingen verricht. Tenslotte wordt de speler getest op het signaalgedrag bij het afspelen van een blok golf en een impuls. Uit deze meting kan een goed beeld verkregen worden over de uitgangstrap en de D/A converter. Naast de gebruikelijke metingen is er ook gekeken naar de stevigheid en constructie van de behuizingen van de spelers.

LUISTERESSIE

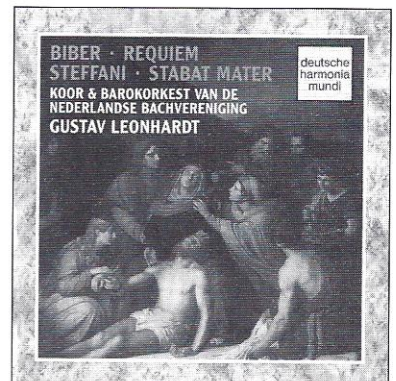
Natuurlijk zijn de CD-spelers ook beluisterd. Voor de luistersessie hadden we de beschikking over een panel bestaande uit vier geoefende luisteraars. Een avond lang konden zij hun mening over deze CD-spelers bepalen en vastleggen. Voor de luistersessie wordt er mede door het panel een keuze gemaakt uit een aantal muziekstukken, waarvan er drie gekozen worden. Deze drie worden elk op alle spelers ten gehore gebracht en elk panelid geeft hierover dan zijn waardering aan de hand van een cijfer tussen één en tien voor elk facet zoals in de totaal tabel is terug te vinden.

Omdat alle CD-spelers bij een luistersessie alleen op een gehoormatige manier mogen worden beoordeeld, wordt vooraf geen informatie verschaft over de gebruikte technieken en toepassing. Dit resulteert dan hopelijk in een zo objectief mogelijk oordeel.

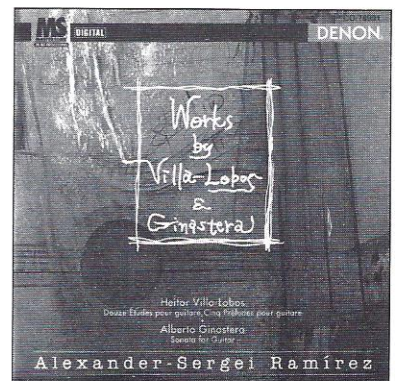
Gebruikte apparatuur tijdens de luistersessie:

voorversterker : A&T P11
eindversterker : A&T A-15
interlink : A&T Kimber cable
luidspreker : A&T L90
luidsprekerkabel : Groneberg Quarttro Reference cable

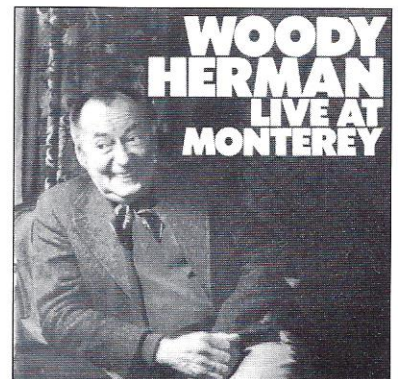
De gebruikte muziekstukken tijdens de luistersessie:



Koor & Barokorkest van de Nederlandse Bachvereniging Gustav Leonhardt
Tracknr 2 : Kyrie eleison
BMG Music (05472 77344 2)



Works by Villa-Lobos & Ginastera
door Alexander-Sergei Ramirez
Tracknr 2: Allegro
Denon



Woody Herman: Live at Monterey
Tracknr 2: Like some blues man
Atlantic Jazz (90044-2)

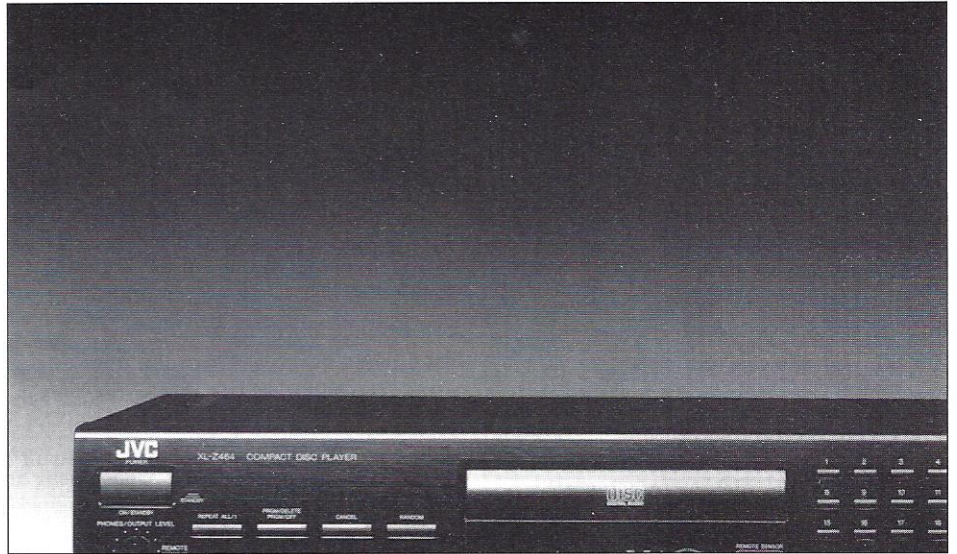
JVC XL-Z464 FL 549,-

De CD-lade van de XL-Z464 bevindt zich in het midden van de speler met direct daaronder het display. Voor het weergeven van de normale functies gebruikt het display een witte aanduiding en voor de speciale een rode. Geheel linksboven is de powertoets te vinden. Onder de powertoets bevinden zich de hoofdtelefoonaansluiting en een volumeregelaar die tevens met de afstandbediening te regelen is. Met deze volumeregelaar is het uitgangsniveau van de hoofdtelefoonaansluiting én de aparte variabele lijnuitgang in te stellen. De toetsen voor speciale functies zijn ook links van de lade gesitueerd, zo zijn er REPEAT ALL/1, PROGRAM/DELETE/OFF, CANCEL, RANDOM, EDITING, SIDE A/B en DDRP. Met deze functies is het o.a. mogelijk om een de speler te programmeren in positieve (gewenste muziekstukken spelen) en negatieve (ongewenste muziekstukken weglaten) zin. De functie DDRP staat voor Dynamic Detection Recording Processor (Dynamische Detektie-opnameprocessor). Met deze functie kan bij het opnemen van een CD op een cassette het piekniveau op de CD worden opgespoord. Rechts bevinden zich de normale functies tevens is hier een numeriek deel aangebracht waarmee de eerst 20 nummers direct zijn te kiezen en daarboven met behulp van de +10 toets. Met de afstandsbediening is het mogelijk de verschillende tijdsinstellingen te laten zien, deze functie is te vinden onder de 'display mode' toets.

Aan de achterzijde van de speler vinden we een variabele en een fixed analoge uitgang.

Daarnaast is er voor digitale verbindingen een optische aansluiting. Geheel links is er een Compu Link-3/Synchro-aansluiting, voor de verbinding met andere JVC apparatuur, gesitueerd. De netentree is zo gemaakt dat het netsnoer van de speler te verwijderen is.

De bijgeleverde afstandsbediening is duidelijk en overzichtelijk en de Nederlandstalige handleiding (hier en daar een taalfout) geeft een goede beschrijving van de speler.



KONSTRUKTIE

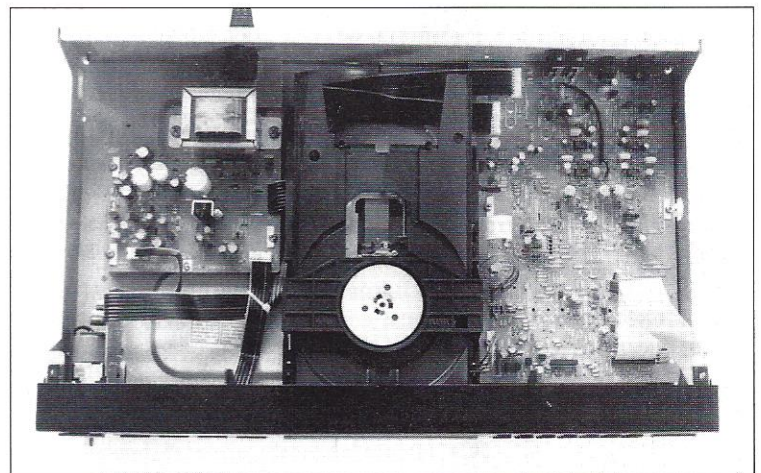
Het chassis van de JVC-speler is zéér degelijk gebouwd. De bodemplaat is gestanst uit een metalen plaat en heeft omgevouwen zijkanten die een verbinding vormen met de voor- en achterkant. De bodemplaat is niet geheel vlak, wat de stevigheid van de kast ten goede komt. De voorkant is vervaardigd uit een harde zwarte kunststof (de CD-speler is ook verkrijgbaar in Titanium uitvoering en heeft dan het type nummer XL-Z463TN). Op de foto zien we in het midden van de speler de kunststof lade waarbinnen het loopwerk op een metalen plaat is bevestigd. Die montageplaat is gedempt en verend opgehangen.

De elektronica is ondergebracht op vier printen. De hoofdprint met daarop de analoge uitgangstrap en D/A-converter bevindt zich rechts van de lade. Links van de lade is de trafo en de voedingsprint ondergebracht. Daarnaast is er een printje met de besturing

voor de motor van de volumeregeling en achter het frontpaneel zit de printplaat voor de bedienings- en uitleesfuncties. De printplaten zijn rijkelijk bedeed met elco's en doorverbindingen.

TECHNIEK

De conversie vindt plaats via de door JVC ontwikkelde PEM-converter. Die converter heeft per kanaal vier uitgangen, dus dubbel differentiaal. Die uitgangen worden in deze speler twee aan twee samengevoegd en vervolgens toegevoerd aan een semi-instrumentatie versterker met drie op amps. De voeding voor de verschillende spanningen wordt discreet gestabiliseerd. De uitgangsversterkers worden gevoed met



spanningen van + en - 12 Volt.

JVC heeft rond het analoge uitgangsfiler geen keramische condensatoren gebruikt, maar mylar condensatoren. De uitgangstrap heeft per kanaal vier op-amps in de signaalweg en tevens twee mute-transistoren met de collector aan de signaalweg, dus in GES (Gemeenschappelijke Emitter Schakeling).

In de signaalweg zit één elco voor de fix-uitgang

en twee elco's voor de variabele uitgang. Die variabele uitgang is rechtstreeks aangesloten op de looper van de potentiometer. Dat betekent dat de uitgangsimpedantie varieert afhankelijk van de stand van die potmeter. De maximale impedantie is dan 5 kOhm, een waarde waarbij je zeker geen lange kabels kunt aansluiten zonder hoorbare consequenties! Als er gebruik wordt gemaakt van de hoofdtelefoon aansluiting passeert het signaal nóg een elco en een vijfde op-amp. De speler is voorzien van een motorgestuurde volumeregelaar en dat is in deze prijsklasse uitzonderlijk.

MEETRESULTAAT

De JVC speler heeft met een THD van 0,006 bij 0dB veruit de laagste totale harmonische vervorming van de vier geteste spelers. Ook bij de andere harmonische vervormingsmetingen is de JVC speler de laagste.

Het uitgangsniveau van 2,1 V voldoet aan de door de fabrikant opgegeven waarde van 2 V. De drop-out metingen van de speler zijn niet zo best. Bij een beschadiging van 1,50 mm gaat de speler al af en toe in de fout en bij 2,00 mm blijft de speler hangen. Bij de blokgolventest met een frequentie van 100 Hz is het signaal redelijk snel weer gedempt, echter bij een signaal van 1002 Hz is er op de blokgolf permanent een rimpel aanwezig van 22 kHz.



Philips CD-750

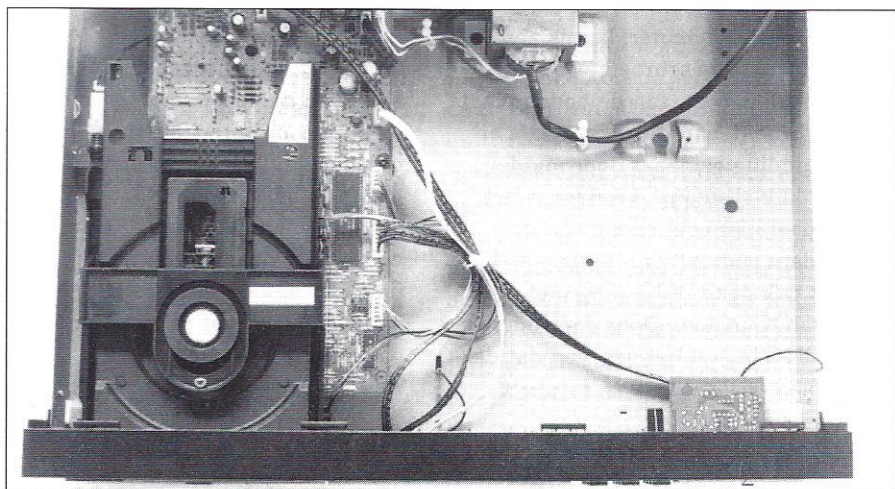
LUISTERRESULTAAT

Hoewel de JVC speler vierde en laatste is geworden in de luistertest is dit niet terug te vinden in de becijfering van de verschillende spelers. Vrijwel op alle beoordeelde punten heeft de JVC speler een hogere waardering dan de Pioneer speler. De keuze voor de derde plek ging echter toch naar de Pioneer. Het panel vond de JVC speler bij de 'S'-klanken en *drukkere passages wat aan de schelle kant.

PHILIPS CD-750 (FL 499,-)

De lade van de Philips CD-speler is uiterst links in het frontpaneel te vinden. Onder de lade bevindt zich de powertoets met de IR sensor voor de afstandsbediening. Rechts naast de lade is de display met daaronder enkele

speciale functietoetsen zoals :REVIEW, EDIT, PRESETS, FTS, SHUFFLE, TIME. Weer rechts daarvan zijn de andere speciale functies zoals :PEAK SEARCH, FADER en AUTOSPACE ondergebracht. Met de presets-toets is het mogelijk om bepaalde functies, zoals bijvoorbeeld het instellen van de scantijd, een voorkeursinstelling mee te geven die in de speler wordt bewaard, ook na het uitschakelen van de speler. De scan-functie dient om van elke track het eerste stukje van bijvoorbeeld 10 seconden hoorbaar te maken. Met FTS (Favourite Track Selection) kan van meerdere CD's een favoriete selectie van tracks worden gemaakt en in een geheugen opgeslagen worden. Het aantal selecties wordt beperkt door de grootte van het geheugen. Met autospace kan tussen 2 tracks een instelbare pauze ingelast worden.



Rechts naast het display is het numerieke blok voor de trackkeuze te vinden. De toetsen voor de basisfuncties bevinden zich uiterst rechts. Hier is ook de hoofdtelefoonaansluiting met de volumeregelaar te vinden. Op de achterkant bevinden zich drie cinchbussen, 2 voor de analoge uitgangen en 1 voor de digitale (coaxiale!) uitgang. De bijgeleverde afstandsbediening heeft 20 toetsen, is overzichtelijk en heeft een leuke vormgeving. De handleiding geeft duidelijk weer wat de mogelijkheden van de CD-speler en afstandsbediening zijn.

KONSTRUKTIE

Philips levert een half lege CD-speler, alle elektronica bevindt zich in de linkerhelft van de kast, alleen de bliktrafo is rechts in de behuizing ondergebracht. Bij het eerste exemplaar dat we van Philips ontvingen, bleek de lade niet verder dan 1 cm open te gaan. Na overleg met Philips, is er een andere speler opgestuurd. Ook bij deze speler werkt de lade niet geheel optimaal. Bij het openen en sluiten maakt deze een krakend en slepend geluid. Voor de geluidswaergeving speelt dit natuurlijk geen rol. We hopen echter dat deze problemen van incidentele aard zijn. De bodemplaat heeft, net zoals bij de JVC CD-speler het geval is, omgevouwen randen, die voor de verbinding zorgen tussen het uit zwart kunststof vervaardigde frontpaneel en de metalen achterplaat. Links in de achterplaat is een uitsparing voor de bevestiging van het netsnoer gemaakt. Hierdoor gaat een deel van de stevigheid van de achterkant verloren. De achterplaat is aan de bodemplaat vastgeschroefd. Ook het frontpaneel is deels aan de bodemplaat vastgeschroefd, aan de zijkanten is er een verbinding gemaakt door middel van een klik-systeem. Hierdoor is het frontpaneel niet echt stevig aan de bodemplaat gemonteerd. Beter was het geweest ook deze verbinding met schroeven te maken. Door deze manier van bevestiging en het gegeven dat de bodemplaat vrijwel vlak is, tordeert

deze speler meer dan de andere spelers. Daarentegen is de kap die de CD-speler afsluit, stevig en van een redelijk dik metaal vervaardigd, wat het een en ander weer compenseert. De elektronica is aangebracht op in het totaal vier printplaten. De hoofdprint waarop de besturing, D/A conversie en uitgangstrap zijn ondergebracht, is onder het loopwerk gemonteerd en beslaat de gehele linker helft van de kast. Achter het frontpaneel is een print bevestigd waarop het display, functietoetsen en aanverwante elektronica is ondergebracht. Verder zijn er nog twee kleine printjes toegepast, waarop de powerschakelaar en de hoofdtelefoonaansluiting zijn bevestigd. Bijzonder in deze Philips speler is dat de hoofdprint dubbelzijdig is, de bovenzijde dient voor afscherming.

TECHNIEK

In deze speler wordt het nieuwe CDM-12 loopwerk toegepast. Dat loopwerk is oorspronkelijk ontwikkeld voor CD-ROM toepassingen.

Voor de digitale signaalverwerking wordt een nieuwe chipset toegepast: de SAA7345 decoder, de SM5840 digitaal filter en de SAA7350 D/A-converter. De conversie vindt plaats op basis van het Philips Bitstream principe, dus 1-bit. De voeding voor de digitale circuits is gestabiliseerd, de voeding voor de analoge versterking (+ en -10 Volt) echter niet! De converter heeft per kanaal twee uitgangen in tegenfase.

Dat verschilsignaal wordt toegevoerd aan de differentiële ingangen van een LM833 op amp.

Daarna volgt een tweede op amp als buffer en ná een elco zit er aan de uitgang een mute-transistor in GES geschakeld.

Bijzonder is dat Philips een keurige coaxiale digitale uitgang heeft, die is voorzien van een trafoetje. Dat is vooral interessant als een losse DAC overwogen wordt. Je hebt dan een optimale galvanische isolatie.

Alle uitgangen, zowel de analoge als de

digitale zijn geïsoleerd van het chassis!
MEETRESULTAAT

Het loopwerk van de Philips speler is niet al te best. Bij de drop-out metingen is bij een krasbreedte van 1,00 mm al een hoorbare tik aanwezig. Bij 2,00 mm laat de speler het afweten, gaat sneller spelen en springt af en toe terug. De speler heeft een hoogfrequent stoorsignaal rond 88 kHz. Het uitgangsniveau van de speler is wat aan de lage kant, 1,9 V. Bij de peak search test doet de speler 3 minuut 29 over het zoeken van het piekniveau. De speler is hiermee het minst snelle van alle geteste spelers. Ook bij deze speler blijft er bij een meetfrequentie van 1002 Hz een rimpel op de blok golf aanwezig. Hij dempt dus niet goed uit.

LUISTERRESULTAAT

De Philips speler is samen met de Sony speler gemiddeld eerste. Opmerkelijk, als we naar de luisterresultaten kijken, is dat het laag van de speler te wensen over laat. Een luisteraar merkte hierover op: "De muziek wordt lekker neer gezet, maar is wat terughoudend in het laag". In het algemeen wordt het geluid goed neergezet, maar het totaalbeeld wordt een beetje tam bevonden. Twee luisteraars vroegen zich af waarom de lade zulke enge geluiden maakt bij het openen en sluiten en of dit wel duurzaam is, maar dit terzijde.

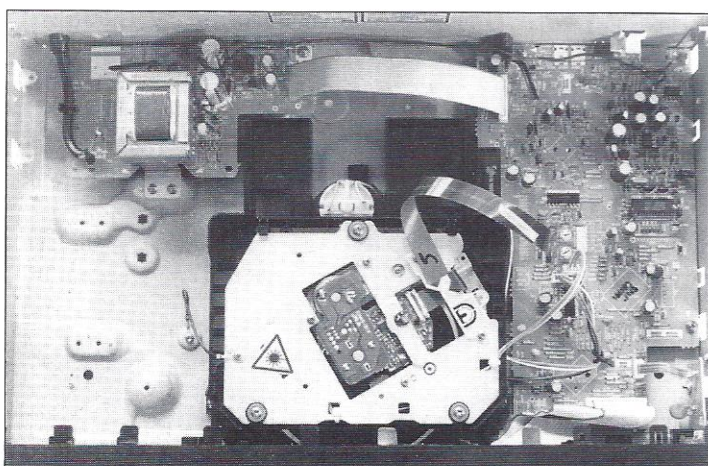
PIONEER PD-S504 (fl 499,-)

Wat meteen opvalt aan de Pioneer speler is dat de powertoets is afgewerkt met een gouden sierrandje. De lade die zich in het midden onder het display bevindt, heeft eveneens een zo'n gouden sierrandje. De aanduidingen in het display worden in wit weergegeven, voor de speciale functies daarentegen worden de kleur rood gebruikt. Links naast de lade bevinden zich vier toetsen: de powertoets met daarboven de standby indicator, DISPLAY OFF, RANDOM en HI-LITE SCAN. Met de display



Pioneer PD-S504

off toets kan het display tijdens het spelen worden uitgeschakeld. Vervelend is dan wel dat er 'disp off' in het display verschijnt. Rechts van de lade bevinden zich de trackkeuze toetsen en de toetsen voor de basisfuncties. Geheel rechtsboven bevinden zich twee kleine ronde toetsjes voor PEAK SEARCH en EDIT. Met de edit toets kan op een eenvoudige manier een CD op cassette worden opgenomen. Na het instellen van de speeltijd van de cassette kan er worden gekozen tussen een opname op volgorde of een opname waarbij de tracks zo efficiënt mogelijk worden ingedeeld. Onder deze twee toetsjes bevindt zich de hoofdtelefoonaansluiting



ting en de volumeregelaar. Aan de achterzijde van de speler vinden we de analoge uitgang, een synchro-uitgang (voor doorverbinding met andere Pioneer componenten) en een optische digitale uitgang.

KONSTRUKTIE

De constructie van de kast is zeker een sterk punt van de Pioneer CD-speler. Ook bij deze speler is de bodemplaat aan de zijkanten omgevouwen. Tevens is er een deel naar de achterzijde gevouwen en wel dat deel waar de netsnoeraansluiting zich bevindt. Het mooie van de bodemplaat is, dat er een honingraatstructuur in is gestanst. Hierdoor wordt extra stevigheid gecreëerd.

De zijkanten zijn aan zowel de voor- als achterkant bevestigd met schroeven. Pioneer heeft deze speler van een 'Stable Platter Mechanism' voorzien. Dit

houdt in dat de lade een plateau (dus net als een platenspeler, het ondersteunt de GEHELE CD!) heeft dat zorgt voor een grotere stabiliteit van de CD. Het was voor ons even wennen, omdat hierdoor de CD met de bedrukte zijde naar onder (!) in de lade moet worden gelegd.

Hier worden we door Pioneer op gewezen als we de lade openen, want links vooraan is een sticker geplakt met de tekst "insert disc label side down".

In tegenstelling tot de andere spelers wordt door dit mechanisme de CD van

bovenaf gelezen. Als de lade wordt gesloten zien we een gedeelte van het loopwerk één centimeter zakken. Dit bovenste gedeelte is overigens goed gedempt.

Rechts van het loopwerk zien we de hoofdprint met daarop o.a. de D/A converter en de analoge uitgangstrap. Met flatcable is de verbinding gemaakt met de voedingsprint die links van het loopwerk is gesitueerd. Daarnaast zijn er met meerdere flatcables verbindingen gelegd met de printen die achter het frontpaneel zitten.

TECHNIEK

De conversie én de filtering bij Pioneer is nogal bijzonder. Deze techniek wordt "Legato Link Conversie" genoemd. Daarbij wordt de band met spiegels tussen 22 en 44 kHz doorgelaten. (Bij digitale signaalverwerking worden spiegels van het oorspronkelijke signaal gecreëerd ten opzichte van de halve sample frequentie. Dat is dan $44,1 : 2 = 22,05$ kHz. Een signaal van bijvoorbeeld 20 kHz veroorzaakt dan een spiegel op $22,05 + 2,05 = 24,1$ kHz.)

De voeding is, evenals bij Philips, nogal karig uitgevallen. De spanningen voor de uitgangsversterkers worden niet gestabiliseerd.

Het differentiële uitgangssignaal van de DAC gaat naar de verschilingang van een op amp. Er wordt tweede orde gefilterd. Het mooie aan deze speler is dat er maar één op-amp per kanaal aanwezig is. Ná die op amp volgt een elco.

Ook deze speler is rijkelijk bedeed met mute transistoren, per kanaal zijn dat er twee. Ditmaal andersom, met de emitter aan de signaalweg. Voor de hoofdtelefoonaansluiting zit er nóg een op-amp in de signaalweg.

Het volume van de hoofdtelefoon wordt geregeld met een potmeter ná de op amp (!), waardoor de uitgangsimpedantie van de hoofdtelefoonaansluiting ook steeds mee verandert. Dat kan ook anders.

MEETRESULTAAT

Van Pioneer zijn er van dit type twee spelers gemeten. Bij de eerste speler die geleverd werd, een prototype, zat er in de kap een grote deuk. Na meting aan die speler is er door Pioneer een tweede, ditmaal productie-, exemplaar opgestuurd. Die speler werd eveneens gemeten en daarbij bleek het prototype een harmonische vervorming te hebben die ruim twee keer zo klein is als die van de ander. Bij de drop-out metingen blijft de speler lang doorspelen, echter bij een krasafstand van 2,40 mm gaat de speler overslaan en bij 2,50 mm wordt er sneller afgespeeld.

De vervormingscijfers in de meettabel zijn niet representatief. In die meting meet je immers de spiegels ook mee. Op 100, 400 en 1000 Hz is het blok golfgedrag goed, maar bij 5,5 kHz wordt de blok aanzienlijk vervormd.

De toneburst- en impuls-metingen geven een redelijk goed resultaat.

display met daaronder de toetsen voor de basisfuncties. Voor de voorkeuze van een muziekstuk heeft de Sony CD-speler de AMS (Automatic Music Sensor)-draaiknop. Met deze draaiknop kan snel naar elk gewenst nummer worden gegaan. Op de afstandsbediening is hiervoor gewoon een numeriek gedeelte aangebracht.

Uiterst links van de lade zien we de powertoets en daaronder de hoofdtelefoonaansluiting. Ook aan de linkerkant op het frontpaneel bevinden zich de toetsen voor de speciale functies. Met de PLAY/MODE toets kan de keuze worden gemaakt of er random, geprogrammeerd of gewoon op volgorde gespeeld gaat worden. De toetsen REPEAT, FADER, TIME spreken voor zich. De EDIT/TIME FADE toets maakt het opnemen van een CD op een ander medium (bijvoorbeeld een cassette) eenvoudiger. Naast PEAK SEARCH en MUSIC SCAN is er dan nog de AUTO SPACE toets voor het instellen van een

de hoofdtelefoonaansluiting kan op deze CD-speler alleen met de afstandsbediening worden geregeld.

KONSTRUKTIE

Na het verwijderen van de afdekkap, zien we dat in de speler meerdere printplaten aanwezig zijn. Rechts bevindt zich een print met o.a. de uitgangstrap en de D/A converter. In het midden zien we het loopwerk met de nodige SMD-elektronica voor de besturing hiervan. Links is de voedingsprint en de bliktrafo ondergebracht. Daarnaast zijn er nog twee printplaten achter het frontpaneel gemonteerd voor de bediening van de speler. Links is er nog een klein printje voor de hoofdtelefoonaansluiting. Opvallend aan deze speler is het goed gedempte loopwerk dat is uitgerust met het zogenaamde "Fixed Pickup Mechanism". (Voor het eerst in deze prijsklasse. We zagen het eerder in de ES-serie!) Bij het openen van de lade komt ook het loopwerk met de laser en de spindel mee naar buiten. Dit systeem heeft zo zijn voor- en nadelen. Het voordeel van dit alles is, volgens Sony, dat de CD beweegt en niet de laser bij het uitlezen. Hierdoor is het mechanisme stabiel en dit heeft weer tot gevolg dat er minder foutcorrectie hoeft te worden uitgevoerd, wat de geluidskwaliteit dan weer ten goede zou komen. Daarnaast is het naar buiten komen van de laser gemakkelijk bij het schoonmaken van die laser. Een nadeel hiervan is dat de laser ook sneller beschadigd kan worden. Bij



LUISTERRESULTAAT

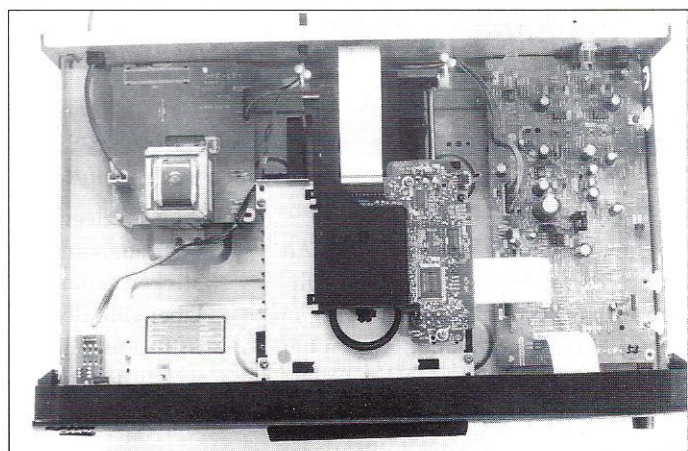
Deze speler geeft, evenals het Philips model, het laag minder goed weer. Anderzijds was men te spreken over de ruimtelijke afbeelding. Behoudens in de luidere stukken, waarbij het geluid wat verwarrend wordt, werd opgemerkt dat hij ook ingetogen en muzikaal klonk.

SONY CDP-XE700 (FL 499,-)

De Sony CD-speler heeft even als de JVC en Pioneer speler de lade in het midden. Rechts van de lade bevindt zich het

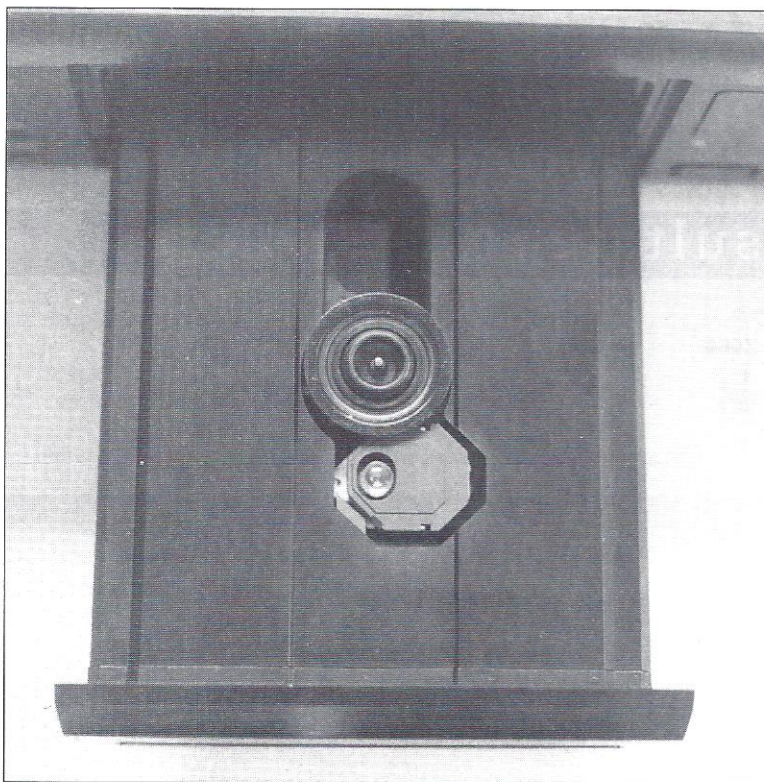
pause met een tijdsduur van 3 seconden tussen de muziekstukken.

Aan de achterzijde van de CD-speler bevinden zich links de line out aansluitingen en de optische digitale uitgang. De afstandsbediening bevat buiten de basisfuncties ook een A-B repeat toets. Ook kan hiermee het display worden uitgezet. Het uitgangsniveau van



het opleggen van de CD, ligt deze verre van stevig, doordat de spindel iets boven de lade uitsteekt. Natuurlijk wordt dit binnenin de speler weer vastgeklemd en dan ligt de CD wél stabiel.

Deze CD-speler heeft even als alle andere spelers een bodemplaat die aan de zijkanten is omgevouwen. Deze omgevouwen zijkanten zorgen voor de verbinding tussen de voor en achterplaat van de speler. Aan de achterzijde van de speler is de verbinding met de bodemplaat gemaakt met schroeven. Voor de verbinding van de bodemplaat met de voorplaat is voor een klik-systeem gekozen, tevens is er aan de onderzijde van de frontplaat een extra schroef aangebracht.



TECHNIEK

Daar het om een splinternieuw model gaat was er nog geen service manual voorhanden. Desondanks is bekend dat Sony in dit model de zogenaamde "Full Feed Forward" techniek heeft toegepast. Daarbij worden de onderste bits,

zonder afronding, van de ene schakeling naar de andere doorgeschakeld. Het voordeel daarvan is dan dat er, juist bij kleine signalen, geen afrondingsfouten kunnen ontstaan.

Ook in dit apparaat is de voeding vrij eenvoudig gehouden en we vermoeden dat alleen de 5 Volt voor de digitale circuits is gestabiliseerd.

In de uitgangsversterker zit een dubbele op amp en twee mute-transistoren per kanaal.

MEETRESULTAAT

De vervormingsmeting gaf bij niveau van 0 en -30 dB voor deze Sony het mooiste resultaat te zien. Merkwaardig is dat bij de -60 dB meting de vervorming en de

digitale ruis enorm toenemen. Het loopwerk functioneert heel goed, het is heel moeilijk de speler uit het spoor te krijgen. Zelfs bij een kras van 4 mm was hij, na te blijven hangen, weer goed in het spoor te krijgen. De blokgolfmeting gaf bij Sony het mooiste resultaat.

LUISTERRESULTAAT

Deze speler scoort als één van de besten. Vooral de koormuziek werd keurig neergezet. Ook de vibrafoon in het stuk met Woody Herman werd als 'heel natuurlijk' ervaren. De luisteraars voelden zich door deze

speler 'meer betrokken' bij de muziek. Opvallend is de hoge waardering die de luisteraars unaniem hadden voor de detaillering.

CONCLUSIE

We stellen vast dat alle fabrikanten vooruitgang maken bij het ontwikkelen van CD-spelers in deze prijsklasse. Hoewel, naar audiofiele maatstaven, sommige aspecten zoals voeding en muting bij alle besproken spelers ondermaats zijn, kunnen we toch stellen dat de geluidskwaliteit aanzienlijk beter is dan enkele jaren geleden. Dat heeft dan veel te maken met de conversietechnieken die duidelijk veel beter zijn dan bijvoorbeeld zo'n drie jaar geleden. Wat er nu bereikt wordt daar konden we in de tachtiger jaren niet van dromen!

Bij de loopwerken is de Philips duidelijk de minste. De nieuwe CDM-12, die nota bene ook door Meridian wordt toegepast, is minder betrouwbaar dan zijn voorgangers.

Duidelijke testwinnaars zijn ditmaal Philips en Sony. De Pioneer volgt dit tweetal op de voet en JVC sluit de rij. Toch moet gezegd worden dat ook die JVC een 'muzikaal' en 'ruimtelijk' plaatje neerzet. Dat was enkele jaren geleden, in deze prijsklasse, ondenkbaar.

De Philips speler verdient een extra aanbeveling voor diegenen die een losse DAC willen aanschaffen. De optische uitgangen bij de andere spelers zijn leuke 'Spielerei', maar men had het, wat ons betreft, beter kunnen weglaten. Een optische verbinding is nauwelijks goed te krijgen, behoudens met zeer dure kabels en eveneens dure opto-couplers.

Tabel 1 Test CD-spelers

Fabrieksgegevens

Fabrikant	JVC	Philips	Pioneer	Sony
Type	XL-Z464	CD-750	PD-S504	GDP-XE700
Prijs	549,-	499,-	499,-	499,-
DA-omzetting	PEM	Bitstream	Legato Link	Full Feed Forward
Freq. ber.(Hz-kHz)	2-20	2-20	2-20	2-20
S/R verhouding (dB)	110	105	106	100
Dynamisch bereik (dB)	100	95	96	99
Kanaalscheiding (dB)	106	105	-	103
Harm. vervorming (%)	0,0015	0,002	0,003	0,0027
Uitgangsspg. analoog (Ueff)	2,0	2	2,0	2
Gewicht (kg)	3,8	4	3,8	3,6
Afmetingen (mm)				
Hoogte	103	106	116	107
Breedte	435	435	420	430
Diepte	279	300	286	295

- niet gespecificeerd door de fabrikant

Tabel 4 Luisterresultaten CD-spelers

Fabrikant	JVC	Philips	Pioneer	Sony
Type	XL-Z464	CD-750	PD-S504	GDP-XE700
Amplitude verhouding				
Laag	7,3	6,9	6,9	7,2
Midden	7,3	7,8	7	7,7
Hoog	7,3	7,8	6,9	7,3
Klankbalans	7,4	7,7	7,1	7,7
Definitie				
Laag	6,8	6,6	6,5	7
Midden	7,3	7,3	7,3	7,5
Hoog	7,1	7,3	7,3	7,3
Impulsweergave				
Laag	6,9	6,6	6,5	7,3
Midden	7,4	7,4	7,1	7,7
Hoog	7,3	7,3	7,1	7,2
Dynamiek	7,3	7,2	7,2	7,4
Diepte	7,2	7,3	7	7,8
Loskomen v.d. luidspr.	7,3	7,4	6,5	7,3
Ruimte	7,3	7,5	7,2	7,6
Lokalisatie	7	7,2	7	7,5
Detailering	7,2	7,4	6,8	7,8
Voorkeur v.h. panel	4	1/2	3	1/2

Tabel 2 Bedieningsmogelijkheden CD-spelers

Fabrikant Type	JVC XL-Z464	Philips CD-750	Pioneer PD-S504	Sony GDP-XE700
Uitgang digitaal				
Optisch/Coax	O	O	O	O
Synchroon	J	J	J	N
Uitgang analoog				
Fixed/Variabel	F/V	F	F	F
Verzwakken				
Digitaal/analoog	A	-	-	-
Hoofdtel. /variabel	J/J	J/J	J/J	J/J
Kopieerhulpen:				
Automatisch prog.(edit)	J	J	J	J
Peak search	J	J	J	J
Time fade	N	J	N	J
Willekeurig afspelen:				
Random	J	J	J	J
Geprogrammeerd	J	J	J	J
Herhaalfuncties:				
Enkel/totaal	E/T	E/T	E/T	E/T
A-B	N	N	N	J
Direkte track-keuze tot	20	10	10	10 *
Index zoeken	J	N	N	N
Timer weergave	J	J	J	J
Display				
Dimmen/Uitschakelbaar	-	-	U	U

- functie niet aanwezig * directe track keuze alleen via afstandsbediening (zie tekst).

Tabel 3 Meetresultaten CD-spelers

Fabrikant Type	JVC XL-Z464	Philips CD-750	Pioneer PD-S504	Sony GDP-XE700
S/R verhouding (dB)	88	83	83	90
Harm. vervorming (%)				
0 dB (0-20 kHz)	0,006	0,88	14,7	0,034
-30 dB (0-20 kHz)	0,111	2,52	17,9	0,590
-60 dB (0-20 kHz)	10,8	82,2	98,8	95,5
Verv. met 30 kHz filter (%)				
0 dB (0-20 kHz)	0,006	0,030	13,0	0,017
-30 dB (0-20 kHz)	0,044	0,17	14,2	0,086
-60 dB (0-20 kHz)	9,9	52,8	28,2	79,0
HF Stoorsignaal (kHz)	125	88	176	176
Uitgangsspanning (V)	2,1	1,9	2,4	2
Drop-outs (mm)				
-hoorbaar	1,50	1,00	2,40	3,00
-overslaan	2,00	2,00	2,50	>4,00
Peak search tijd (min)	3:01	3:29	1:15	1:26

CLASSIFIED

In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: "CLASSIFIED"

TE KOOP AANGEBODEN:

Audio Silver Night voorversterker + 2 monoblokken 300B compleet Bfr. 120.000. Cassettedeck **Nakamichi ZX-9** Bfr. 15.000. tel. België 050-514921

Gelijkrichterbuizen (JAN/Mil-spec): AX50, 5Z4, 5AR4 (=GZ34), 5Z3 (=5UUG), 5Y3, 83, 5R4GY, EZ80. tel. 0316-264933

Marantz CD-16 "Upgrade". Gemodificeerd door Marantz volgens Rainer Finck modificatie. In deze prijsklasse (+/- f 5000,-) een ongeëvenaarde geluidskwaliteit (Stereo jan. 1996). Levering incl. originele verpakking en certificaat op serieno. (uitv. zwart). tel. 046-4491390

Krell PAM-5 voorversterker f 2800,-. **Krell KSA-50** eindversterker f 4250,-. **Acoustic Energy AE-2** speakers met mooi laag en compromisloos midden en hoog. Nieuwstaat. Te ruil tegen AE-1 pianolak. tel. 070-3667152

Versterker **Accuphase E-206**, zwart. Abs. nieuwstaat incl. org. verpakking f 2100,-. tel. 0172-538393 (privé) tel. 020-6494780 (werk)

Audio Analyse PA-90 Limited Edition (wit), vaste prijs f 1600,-. Of ruilen tegen Magnepan SM6-B.

tel. 040-2511742 (vragen naar Vincent!)

Complete set onderdelen voor het bouwen van een 2 x 30 Watt zero-feedback **OTL-versterker**. Voedingstrafo's, elco's, buizen 4 x 6C33C-B etc. f 850,-. Professionele Philips functiegenerator PM 5131 0,1 Hz tot 2 MHz. f 300,-. AC-voltmeter Hewlett Packard 403B klein model, nieuw f 150,-. Constant Voltage trafo 500 W (netfilter + spanningsstabilisatie) f 150,-. 50 µF/400 V Polypropyleen condensatoren f 20,-. Cetron 300B (made in U.S.A.) f 425,- JAN (mil.spec.). 6922 (=E88CC SQ) Philips en Sylvia F 15,-, 10 stuks voor f 125,-. Diverse oude produktie buizen. tel. 015-256771194

2 Visaton 3-weg Basreflex luidsprekers 120/180 WT/8E. Zelfbouw Hados 100 l (75 x 42 x 35 cm) op 4 looprollen per box, 360° draaibaar. Luidsprekers WA32WG NG/DMS15AW/RHT13AW. Vraagprijs per box f 460,-. tel. 0575-518215

Vifa Format lsp. zelfbouw boxen, extra zwaar uitgevoerd, géén luidsprekers, met originele scheidingsfilters. Prijs f 500,-. tel. 0517-416096

Twee Dynaudio 30W100 speakers f 700,-. tel. 020-6847000

Goldmund Dialogue mk4 speakers, zwart pianolak, unieke uitv., biwire-spe-edit, orig. dozen, 96 dB, in nwst. Nu Nlg 8750,-. **Wadia 6**, nwst. Nlg 8000,-. MIT350CVT interconn. 1,5 m, Nlg 1200,-. Cardas Golden5 hexl, 1 m, Nlg 750,-. 4XMA Powercord, 1,5 m, Nlg 200,-. Audio Note SPX zilver spkab, 2 m, Nu Nlg 1200,-. Alles 50% nwpr.

Audio Agile scheidingstrafo ClearP, Nu Nlg 600,- (2500). Gryphon demagn, Nlg 100,-. tel. 0320-231878

Harman Kardon eindversterker 22 (Citation) 2 x 300 Watt - 8 Ω; 2 x 500 W - 4Ω; 2 x 800 W - 2Ω. HCC +/- 120 A. 3 jaar oud met aankooppapieren. Prijs f 1000,- (was f 2500,-). **Sony voorversterker TA-E 77 ES**. Digitaal met ingebouwde D/A-converter en verschillende digitale ingangen. 7 analoge ingangen. Prijs f 1000,-. tel. 023-5328542 (Ruud van Dalen)

Buizen: 4 x E88CC; 1 x AX50; 2 x 5Y3GT; 4 x 6V6GT; 2 x 6BX7GT; 2 x 5Z3 (=5U4G); 2 x VT4C (=211); 2 x 6J7 (incl. anode kappen); 2 x 6SJ7; 4 x 6SL7. Prijs n.o.t.k. tel. 0316-264933 (na 17 uur)

Gary CAD300B buizen eindversterker en **Gary SLP94** buizen voorversterker voor de helft van de nieuwprijs. Van-den-Hul luidsprekerkabel 2 x 2,5 m MCD-352 f100,-. tel. 038-3318407

Buizen-eindversterkers volgens het OTL-principe, dus geen uitgangstrafo, buizenbezetting EF86/ECC81/6336A, bescheiden vermogen, 2 monoblokken voor f 950,-. Stereo buizen tuner Philips ca. 1960, zeer fraaie houten kast, werkt met een stuk of 10 buizen, inclusief buizen voeding f 200,-. Musical Fidelity Preamp 2a f 450,-. tel. 0252-220571

A30 = in topconditie. 2 monoblokken; ieder 0,5 kVA trafo; 2 x 22000 µF mF Nippon Chemicon High Grade elco's. Perfect afgewerkt, perfect geluid. f 1450,- per stel. Elco's 250 V/400 µF Nippon Chemicon, very low ESR/105°C f 2,- per stuk.

f 1,50/200 stuks. tel. 033-4756247 (na 19 uur)

1 paar zelfbouw LS-boxen, modulair en erg mooi van vorm. Bestaande uit Focal 10N511, Seas H304, Focal T120 en voorzien van hoogwaardige filtercomponenten (Bezetting van de Focal Onyx). Practisch ongebruikt. Meetresultaten aanwezig. Vraagprijs f 700,- p.p. tel. 0174-243428

Stereo buizenversterker merk **FRANK**, met 2 x ECC83, 2 x ECF83, 2 x ELL80, speelt en klinkt goed. f 700,-. tel. 020-6241643

Beomaster 3000-2, moet opgeknapt f 60,-. Philips CD-304 defect f 35,-. Platenspeler Philips AF777 met elektronische snelheidsregeling volgens het Direct Control system f 50,-. Platenspeler Dual CS-510 met cardanisch opgehangen rechte arm f 50,-. Beide met toerentalregeling. tel. 023-5715808

Luidsprekers **Rogers** BBC LS3/5a en **Spica** TC-50 (zeer mooi met buizenversterker) incl. stands en spikes. Versterker **Musical Fidelity** A1x, 2 x 20 Watt klasse-A. Alle producten niet van nieuw te onderscheiden. Bel voor info/luisterafpraak/prijzen: tel. 070-3467032

Siltech FTM-3 in originele verpakking. Zo goed als nieuw, 80 cm lang f 595,- of te ruilen tegen MIT MI-330-ECVT met bijbetaling. tel. 0573-255154

TE KOOP GEVRAAGD:

LP's in onberispelijke staat zijnde: religieus, gospel, klassiek, folk, blues, ook instrumentaal, harp, fluit, gitaar zeer welkom. tel. 0573-255154



American Audio Import

TDR-buizenversterkerkits

eindversterkers van 10 tot 65 Watt vanaf f. 745,00

voorversterkers met buizenstabilisator vanaf f. 495,00

buizenstabilisatorschakeling voor eindversterkers vanaf f. 395,00

binnenkort leverbaar single-ended 300-B eindversterker in mono-bloc uitvoering. Buizengeleiding 5U4GB, papier-in-olie elco's, Vitamin-Q papier in olie condensatoren, HOLCO weerstanden.

verder in ons programma: VITAMIN-Q papier in olie condensatoren, HOLCO-Vishay en CADDOCK weerstanden, PEARL buizenkoelers, GOLD-AERO High-End geselecteerde buizen.



AMERICAN AUDIO IMPORT, Postbus 8179
3301 CD Dordrecht, tel: 078-510567



EUROPESE LUIDSPREKER VAN HET JAAR '94-'95 CELESTION 3 MKII

De nieuwste versie van Celestion's inmiddels beproefde '3' kenmerkt zich door een opvallende prijs/kwaliteit-verhouding, gekoppeld aan een uitstekende geluidswaardering. Gemakkelijk aan te sturen en passend in nagenoeg elke huiskamersituatie.



Vraag demonstratie bij de
HiFi-specialzaak.

Viertron

Informatie: VIERTRON BV, Zuideinde 2, 2991 LK Barendrecht, tel. 01806-18355

De Zelfbouw & Inbouwbeurs '96

Americahal Apeldoorn

Een greep uit de
aanwezige produkten:

- | | |
|-----------------|------------------|
| ACR | Mundorf |
| Amplimo | OLS |
| Audio Gods | Peerless |
| Audison | Phoenix Gold |
| Autron | Provision |
| Bazooka | Puresonic |
| Beyma | Ritmo |
| Boston | Rockford Fosgate |
| Caliber | Scan Speak |
| Cerwin Vega | Seas |
| De Jong Systems | Sinus Live |
| Dynaudio | Soundstream |
| Emphaser | Sowter |
| Fanatiq | Speakerland |
| Final | Speaker & Co |
| Focal | Stichting HiFive |
| Intertechnik | T.A.F. |
| J.B.L. | Thommessen |
| Klaré | Transfer Audio |
| Lanzar | Trilogy |
| LA-Sound | US-Amps |
| Longmill | US-Blaster |
| Macrom | V.A.A. |
| Mc Farlow | Vifa |
| Monacor | Visaton |
| Millennium | X-tant |
| Magnat | etc. |
| MB-Quart | |

Ca. 200 merken aanwezig!

6, 7 en 8 september 1996

- ✓ *Meer dan 50 deelnemende firma's*
- ✓ *Alle topmerken zijn aanwezig!*
- ✓ *Uitgebreide demonstraties van o.a.: luidsprekers, versterkers, meetapparatuur en software.*
- ✓ *Gratis shuttle-dienst vanaf het station van Apeldoorn*
- ✓ *Gratis parkeren*
- ✓ *Gemakkelijk per auto en openbaar vervoer te bereiken*

Openingstijden:

vrijdag 6 sept.: 16.00 - 22.00 uur

zaterdag 7 sept.: 10.00 - 18.00 uur

zondag 8 sept.: 10.00 - 17.00 uur

Organisatie: Audio Components B.V.

Postbus 554 5340 AN Oss

tel.:0412-626610



Wat kunt u o.a. verwachten:

- # Luidsprekers: Losse units, zelfbouwkits, car-compo's, subwoofers, electrostaten, PA-speakers.
- # Versterkers: Buizenversterkers, car-audio, zelfbouw-, High-End fabrieks-.
- # Componenten: Spoelen, condensatoren, buizen, trafo's, actieve & passieve wisselfilters, trimode-sub-center en rear filters etc.
- # Demonstraties: - Luidsprekers en versterkers
- Veel demo-auto's
- Dolby Surround sets
- Meetapparatuur en software
- Digitale luidspreker en ruimte correctie
- # Extra's: - Verkoop van CD's, boeken en magazines
- Bezoek de stand van uw favoriete maandblad
- # Route beschrijving: A50 afslag Apeldoorn - Teuge, einde afslag rechts, 1e stoplicht links, 150 m. rechts. Laan van Erica 50 (1500 m. van A50)

Dé Audio Happening van het jaar!

De MP-DAC, een nieuw jasje voor CD-geluid

DOOR MARKO POL EN JOHN VAN DER
SLUIS

Bij Audio & Techniek werd al enkele malen over de conversie van digitaal CD-geluid nagedacht en op basis van overwegingen werd er twee maal een eigen D/A-converter ontwikkeld. Inmiddels zijn we enkele jaren verder en het is nu mogelijk, met behulp van moderne chips, een converter te ontwikkelen die eerdere ontwerpen achterhaalt en zelfs een muzikale kwaliteit realiseert die je uitsluitend in 'High End' apparatuur zou verwachten. Voor de hierna beschreven 'MP-DAC' zijn binnenkort de componenten en printplaten leverbaar. De bouw-prijs zal omstreeks f 1200,- bedragen exclusief de behuizing.

GESCHIEDENIS

Eén van onze eerste afstudeerders, Menno Spijker, heeft in 1989 een converter ontwikkeld, en een aantal lezenswaardige artikelen geschreven (zie A&T nrs. 6, 7 en 8), op basis van een Burr-Brown chip, de PCM-58. De uitgangskonfiguratie was geheel discreet, met een passief L/C-filter en uitsluitend stroomversterkers. De op basis van dat ontwerp vervaardigde prototypen voldeden redelijk aan de gestelde eisen en ontstegen in elk geval het niveau van de gemiddelde topmodellen van bijvoorbeeld Pioneer, Sony en Kenwood. Daar we een naam te verliezen hebben op het gebied van geluidswaardigheid en de schakeling High End ontwerpen slechts benaderde en tenslotte omdat de toegepaste chips moeilijk verkrijgbaar waren werd afgezien van het uitontwikkelen tot een nabouwbaar zelfbouw-project. In 1994 werd de handschoen opnieuw opgepakt, ditmaal door Marnix Bosman. Hij ontwikkelde een converter op basis van Crystal chips met zogenaamde Delta-Sigma conversie. Het resultaat is te vinden in het afstudeerverslag 'MWB-DAC'.

Ook deze tweede DAC voldeed op enkele

punten niet aan onze wensen. Het HF-stoorniveau aan de uitgang was vrij hoog en het filter en de uitgangsversterker werkten niet feilloos.

Een probleem met het 'passieve' filter in die DAC werd gevormd door de toegepaste spoeltjes. Overigens waren die van hetzelfde type als bij Menno's project. Die spoeltjes zijn Japanse miniatuur uitvoeringen met een steek van 5 mm, iets wat de printafmetingen zeer ten goede komt. Gezien de geluidskwaliteit, en de meetbare derde harmonische vervorming, vermoeden we dat die spoeltjes ferrietkernen bevatten. Luchtspoelen zijn in dat opzicht mooier, maar hebben als consequentie veel grotere afmetingen.

Het probleem met de uitgangsversterker bleek zijn oorsprong in de voeding te hebben. De overspraak van de digitale impulsen naar die voeding was nogal groot. Nu is dat geen onbekend fenomeen, veel CD-spelers, zelfs dure, vertonen dat verschijnsel. In een later stadium is die voeding verbeterd door er een tweede stabilisator aan toe te voegen (dan zitten er dus twee in serie). Deze laatste ingreep gaf een enorme verbetering van de geluidskwaliteit.

Eén van onze conclusies is, gezien ook de ervaringen met andere converters, dat 1-bit systemen vrijwel altijd een zeer hoog stoorniveau aan de uitgang veroorzaken. Dat heeft te maken met de hoge mate van oversampling en met de zogenaamde 'noise shaping' techniek. Die laatste zorgt er voor dat de ruis in de audioband (die bij 1 bit een gefixeerde S/N-verhouding heeft van slechts 6 db!) getransformeerd wordt naar frequenties boven die band. Bovendien zijn de kloksignalen van 1-bit systemen zeer moeilijk te onderdrukken. Beide laatste verschijnselen kunnen in de analoge uitgangsversterker intermoduleren met het gewenste audiosignaal waardoor er hoorbare vervorming ontstaat.

DE MP-DAC

In overleg tussen de Hogeschool Gelderland, de student Marko Pol (ontdek-

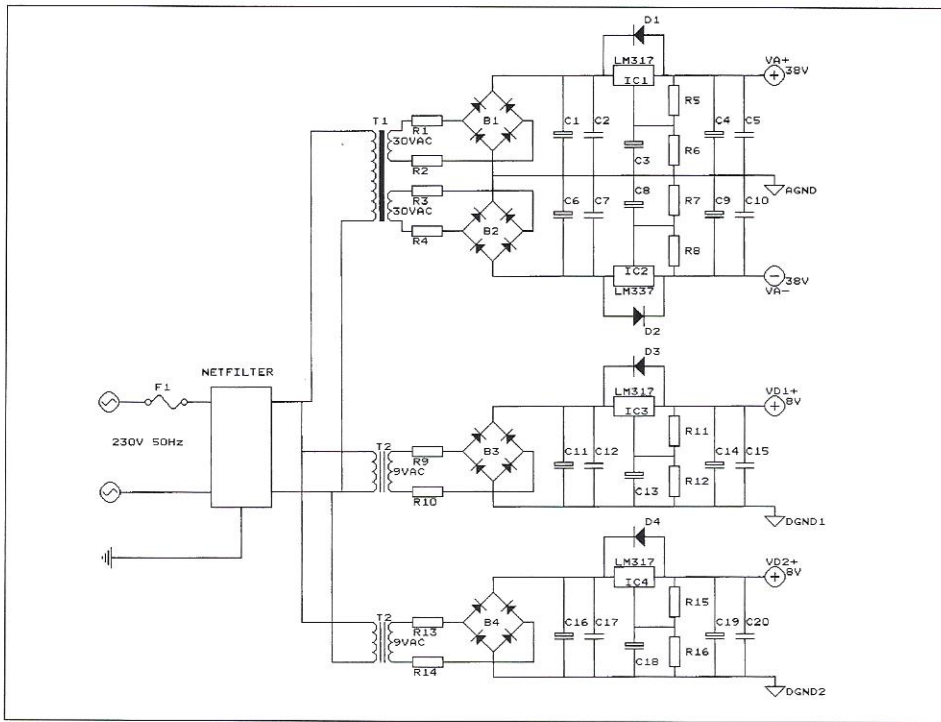
kingsreiziger zonder 'O') en de redactie werd besloten een nieuw afstudeerproject te starten voor een nieuwe D/A-converter. Een aantal eisen en wensen zijn tevoren vastgelegd, zoals:

1. alle voedingspunten bij de verschillende functieblokken worden apart gestabiliseerd
2. de voeding voor de analoge en digitale circuits komt uit verschillende voedingstransformatoren
3. de filtering is passief en wordt uitgevoerd met een luchtspoel
4. storingen uit het lichtnet dienen onderdrukt te worden
5. een belangrijk aspect is de jitteronderdrukking
6. de uitgangsversterker dient discreet te worden opgebouwd, liefst zonder overall tegenkoppeling

Het eerste wat nu vastgelegd werd waren de te gebruiken componenten. Om te beginnen is de toegepaste chipset van belang, zowel qua specificatie als qua leverbaarheid. Dat leidde vrijwel automatisch tot de keuze voor Crystal chips. De nieuwste converter heeft, volgens de specificaties, een resolutie van 20 bits en dat kan een verbetering geven ten opzicht van bestaande ontwerpen. Later bleek dat ook Meridian deze chipset toepast.

De stabilisatie van de verschillende voedingspunten was een volgend onderwerp van discussie. Uiteindelijk werd gekozen voor een eerste stabilisatie met LM317 respectievelijk LM337. Die IC's functioneren in enkele opzichten beter dan de bekende mA78.. respectievelijk mA79.. Als tweede stap werd gekozen voor zogenaamde 'shunt-stabilisatie'. Dit laatste is eenvoudig te realiseren door toepassing van een TI-chipje.

Een volgend punt was de ingangskonfiguratie. Het mooiste is om daar een transformatorje toe te passen omdat je dan een galvanische isolatie verkrijgt tussen loopwerk en DAC. Zo'n trafootje is niet eenvoudig te vinden daar de eraan gestelde eisen hoog zijn. De bandbreedte moet in elk geval voldoende zijn



figuur 1, de voeding van de MP-DAC

om de blokgolfvormige signalen met een frequentie van meer dan 2 MHz onvervormd door te laten.

Een volgend punt was het analoge filter. Daarbij kom je op speelwaarden van rond de 5 mH. Normale luchtspoelen hebben bij die waarde gigantische afme-

tingen en zouden een groot deel van de kastinhoud in beslag nemen. Er werd een Amerikaanse fabrikant gevonden die dergelijke spoelen in een meer acceptabel formaat maakt.

Voor de uitgangsversterker werd een lijntrap geconfigureerd à la A-15. Daar-

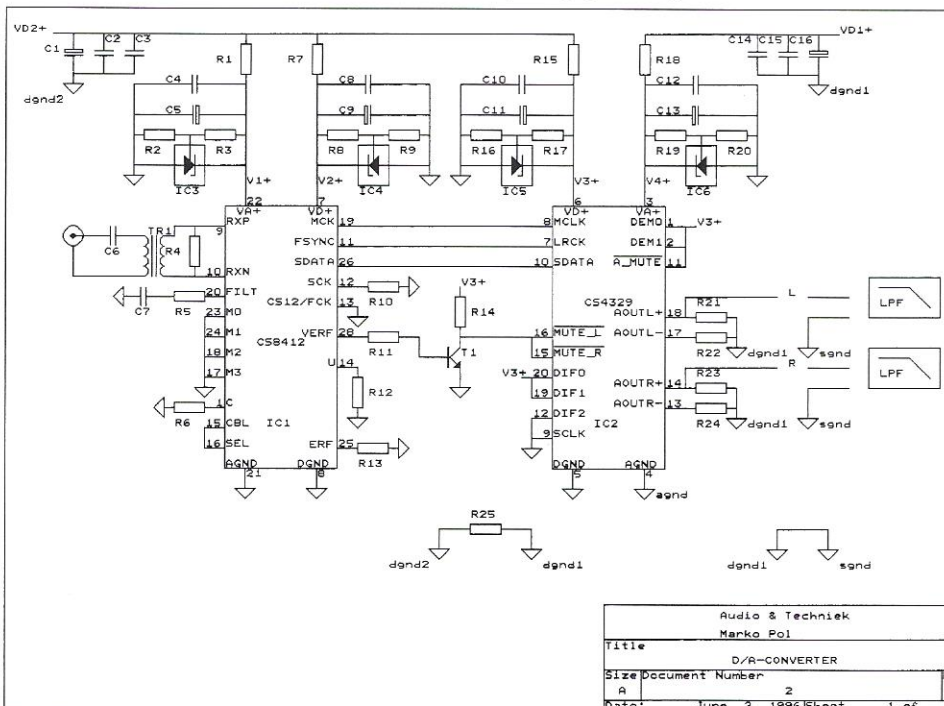
door is de uitgangsimpedantie laag en zijn eventuele kabelproblemen van mindere orde.

In de voeding wordt een netfilter toegepast om ongewenste storingen uit het lichtnet buiten de deur te houden. Het aardpunt van dat netfilter is NIET verbonden met de elektronica of met de kast, maar uitsluitend met de randaarde van het lichtnet!

De verschillende delen van de schakeling worden gevoed vanuit twee ringkerntrafo's en ná gelijkrichting alle gestabiliseerd. Merk op dat vóór de bruggelijkrichters weerstanden zijn geschakeld. Daarmee worden, door die bruggelijkrichters veroorzaakte, pieken op de nuldoorgang onderdrukt.

In figuur 2 vinden we de Crystal chipset. De voordelen van deze set zijn als volgt te benoemen:

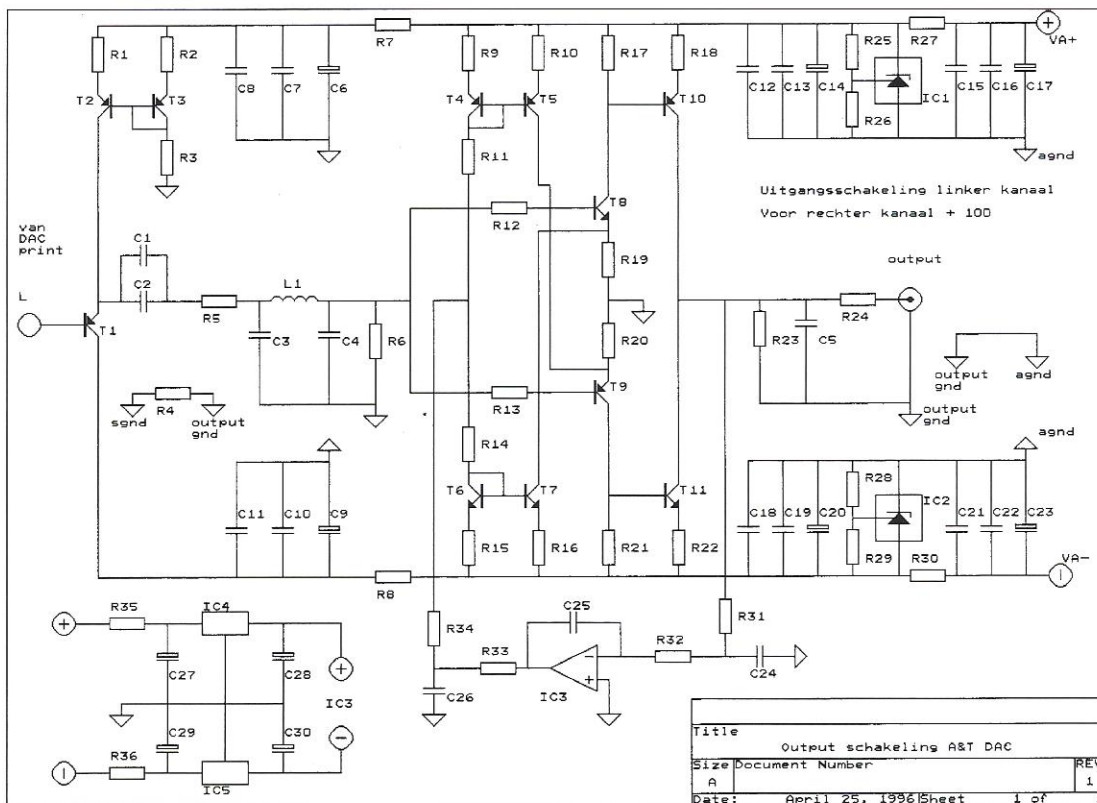
1. redelijke prijs
2. goede jitteronderdrukking
3. eenvoudige configuratie
4. interne muting, dus geen muting aan de uitgang noodzakelijk
5. goede specificaties van het uitgangssignaal



figuur 2, het digitale deel van de MP-DAC

Een nadeel van de CS4329 is wel dat de uitgangsimpedantie niet is gespecificeerd. Om die reden wordt in het analoge deel een emittervolger toegepast zodat het filter een gedefinieerde, relatief lage, ingangsimpedantie 'ziet'.

In figuur 3 is de uitgangsschakeling te vinden. Die schakeling toont grote overeenkomsten met de spanningsversterker van de A-15 eindversterker. De emittervolger én de ingangstrap van de versterker worden gevoed vanuit stroomspiegels, zodat de stroom in de schakeling vastligt. Het filter is een derde orde filter met een spoel en aan de uitgang nog een passief filter met R23-C5. Daar uit de converter een gemiddelde gelijkspanning komt van omstreeks 2,5 Volt moet hiervoor een aanpassing gevonden worden. Tussen de



figuur 3, de uitgangsschakeling van de MP-DAC

emittervolger en het filter is een condensator combinatie C1,C2 geplaatst. Het overige deel van de schakeling is DC-gekoppeld en de uitgang wordt door de servo met IC3 op 0 Volt gehouden.

METINGEN

De converter is op de gebruikelijke wijze gemeten. Daarbij bleek dat, ondanks het 4e orde filter, er een groot aandeel hoogfrequent aan de uitgang overblijft. Heel aardig om te zien is dat de vervorming in hoofdzaak 2e harmonische is. Zonder filtering op het 0 dB niveau is de THD 0,125% bij 20 Hz oplopend tot 0,47% bij 20 kHz. Mèt filter op 30 kHz is de vervorming 0,015% bij 20 Hz oplopend tot maximaal 0,027% bij 12 kHz. Op het -30 dB niveau is de vervorming zonder filter door de hele audioband rond 3 % en mèt filter neemt dat af tot zo'n 0,2%. De signaal/ruisverhouding van het uitgangstrapje is meer dan 80 dB. In

combinatie met de Crystal chips vermindert dat tot omstreeks 60 dB. Die chips geven dus een eigen ruisbijdrage, die echter grotendeels buiten het hoorbare gebied zit.

Het blokgolfgedrag laat te wensen over, het laat een soort tweede harmonische aan de boven- en onderkant van de blok zien. De overshoot is 30%. De burst- en impulssignalen zijn redelijk goed al treden er wel wat voor- en naslingeringen op.

HET LUISTERRESULTAAT

De MP-DAC laat duidelijk het eigen karakter van de Crystal decoder horen. Daar is niets mis mee, maar door de hoge resolutie zijn er wat accenten in het hoog waar te nemen. Ronduit voortreffelijk is het stereoplaatje. Het geluidsbeeld staat volkomen vrij van de luidsprekers in de ruimte en de verschillende instrumenten in een groot orkest zijn, óók in de crescendi, goed te plaat-

sen. Rondom solisten is duidelijk 'lucht' waar te nemen. Het bereikte resultaat is wel enigszins afhankelijk van het gebruikte loopwerk. Het loopwerk van, bijvoorbeeld, de goedkope Philips CD750 geeft al een goed resultaat; een geluidsbeeld wat duidelijk vèr boven de middenklasse uitsteekt. Met een wat zwaarder loopwerk wordt het resultaat nóg beter, een los TEAC loopwerk klinkt tot nog toe het beste. Daarbij blijkt dat de verschillen in loopwerken zich uiten in meer rust in het geluidsbeeld en een nóg iets betere definitie. De conclusie mag luiden dat het hier om een uiterst geslaagd project gaat, waarbij de geluidskwaliteit te vergelijken is met wat er in exclusieve High End apparatuur geboden wordt.

Voor iedere hobbyist met een goede soldeerbout is dit een uitdaging en een kans die je niet kunt laten liggen.

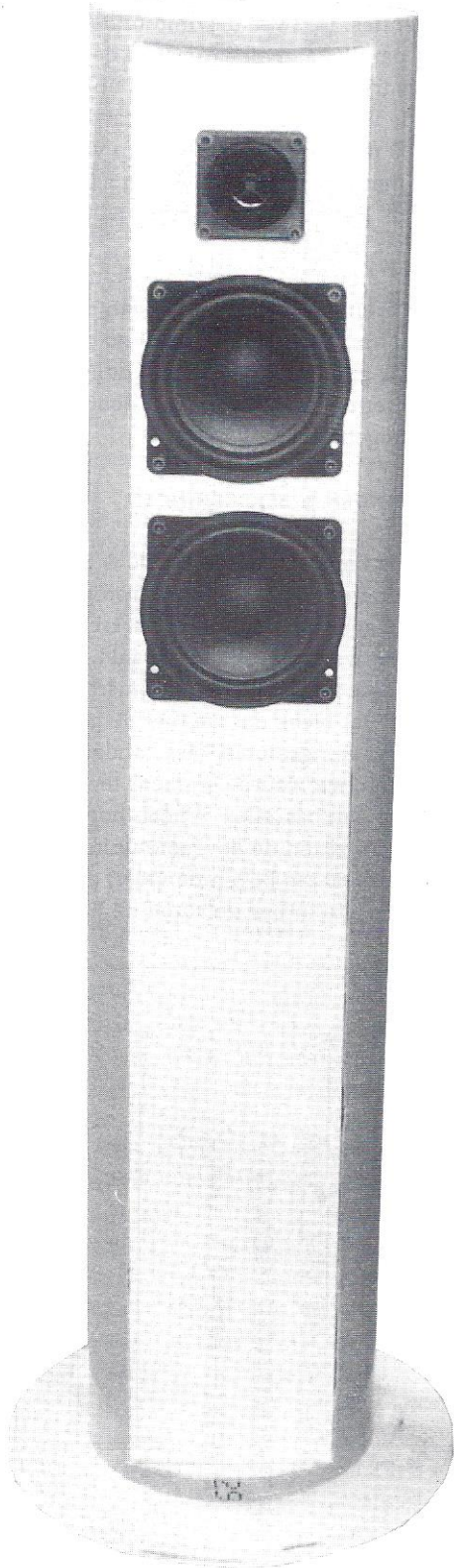
ZELFBOUW

Het afstudeerverslag van de MP-DAC is los te bestellen. Bij A&T zijn printplaten met onderdelenlijst en een componentenlijst te verkrijgen. De printset (tweezijdig met aan elke zijde 70 um koper + 15 um loodtin + maskers + opdruk) kost f 400,-. De onderdelenlijst bestaande uit trafo's, chips, halfgeleiders, spoelen en condensatoren is voor f 700,- verkrijgbaar. Indien vóór 1 september 1996 de complete set wordt besteld wordt een introductiekorting van f 100,- op de totaalprijs gegeven.

Bestellingen uitsluitend schriftelijk aan: A&T, postbus 748, 3000 AS Rotterdam.

The Poor Man's Tube Loudspeaker

DOOR ADDY VAN DEN DOEL



HISTORIE VAN DE "PIJP-LUIDSPREKER"

Uit onvrede met de bestaande HiFi luidsprekers ontstond in 1979 het idee bij A&T om zelf een model te ontwikkelen. Na een aantal experimenten met de Gulden Snede, wat o.m. leidde tot 5- en 7-hoekige konstrukties volgde omstreeks 1980 de eerste "Pijpluidspreker". Die luidspreker berustte op het Daline-principe. Door het toepassen van dat principe ontstaat een diep doorlopende bas, ondanks de vrij kleine (13 cm) toegepaste unit. De "uitvinders" stonden met deze luidspreker op een uitvindertentoonstelling in 1980 en 1981 en het werd een echte publiekstrekker.

In 1982 werd dit model iets veranderd en op A&T nr 1 prijkte de kreet "Geluid uit de pijp". Het model werd overal in het land nagebouwd en naar verloop van tijd kwamen de eerste reacties. De succesvolle bouwers hadden niets dan lof voor het slanke zuiltje. Helaas was dit ontwerp minder geschikt voor de niet zo ervaren knutselaar. Het model was nogal moeilijk te maken als je niet over het benodigde gereedschap en vaardigheid beschikte. In 1984 werd besloten een nieuw model te bouwen. Daarbij werd rekening gehouden met de onervarenheid van de gemiddelde hobbyist, wat resulteerde in een eenvoudiger konstruktie. Van dit model is het grootste aantal in de kamers van hobbyisten terecht gekomen. In 1989 is er wederom een model vervaardigd met PVC pijp en dit werd de L61 (zie A&T nummer5).

Er zijn ook varianten in luidsprekerbe-zetting bedacht. Bijzonder in dat soort was de "Poor Man's Reference" (zie A&T nummer 6). De eenvoud is het belangrijkste kenmerk van dit éénweg systeem zonder filter (Bij A&T ook wel bekend als de "toverdoos" !). Het eerste model ontstond zonder enige berekening. Een Audax-breedbandunit werd plompverloren gemonteerd op een stuk spaanplaat, dat vervolgens in een PVC pijp werd geplaatst. Het geheel vormde met de spaanplaat deksel en bodem een geslo-

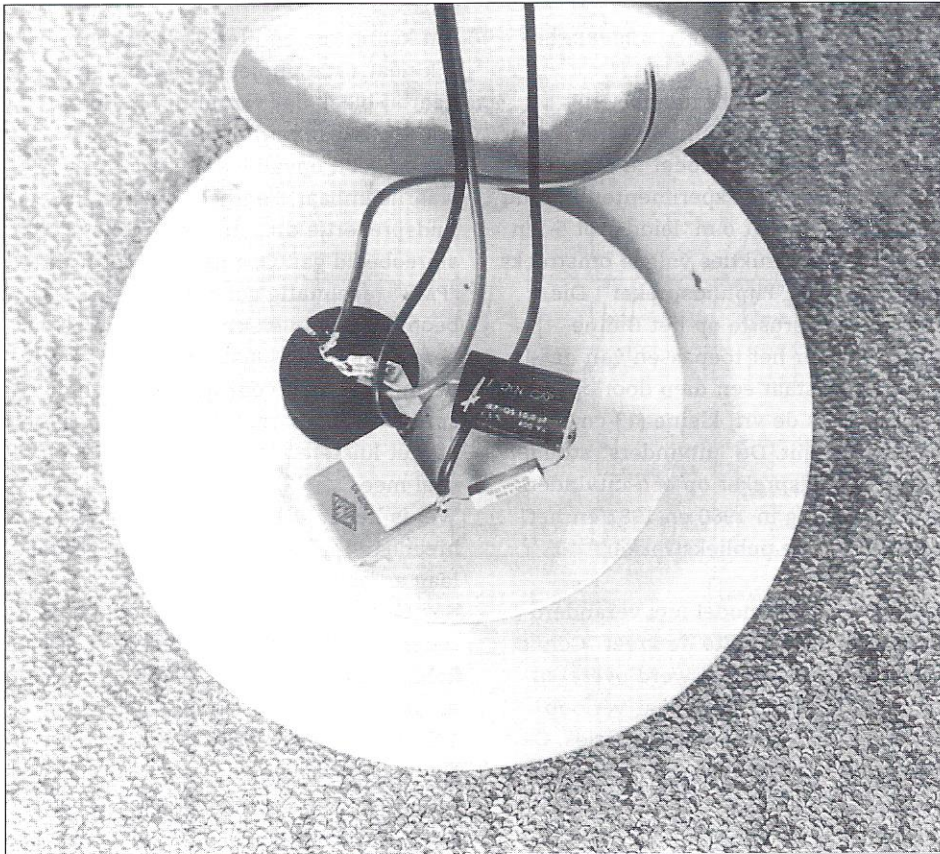
ten kastje van 10 liter. Er werd natuurlijk naar deze pijpjes geluisterd en daarbij bleek dat vooral het midden voortreffelijk werd neergezet en er waren geen opvallende resonanties waarneembaar. Een heel vriendelijk luidsprekertje dus, die een subliem stereobeeld gaf. Ook nu nog wordt de "PMR" regelmatig gebruikt voor het beoordelen van elektronica en soms aan bezoekers gedemonstreerd. Veel bewondering is er dan voor hetgeen de luidspreker laat horen. Een bekende reactie bij het luisteren is dan ook: "je hoort veel meer".

Wél is het zo dat met een dergelijke breedband luidspreker het hoog en het laag er wat minder uitkomen ten opzichte van het middengebied. Om die reden zijn er nóg twee modellen ontwikkeld, in 1989 de "Bartje" een eenvoudig en goedkoop rechthoekig zuiltje en in 1992 de "Freek" (zie A&T nummer 27). De laatste was wederom een succesnummer vanwege de lage bouwpreis én de geluidskwaliteit. Helaas zijn de units voor die modellen niet meer leverbaar. Het werd dus hoog tijd om een nieuw betaalbaar model te ontwikkelen.

RONDE VORMEN

Om zoveel mogelijk staande golven te vermijden werd er gekozen voor een ronde kastvorm. Tussen de wanden van de pijp kunnen zich nauwelijks staande golven vormen. De golven kaatsen namelijk vrijwel nooit loodrecht op de wand. Er zullen hooguit nog staande golven kunnen ontstaan in verticale richting. Naast het voordeel dat er vrijwel geen staande golven optreden, is er nóg een voordeel aan de ronde vorm. Een ronde vorm is namelijk één van de vormen met de grootste stijfheid. Deze stijfheid zorgt er voor dat de pijp zo min mogelijk in trilling komt. Het elastisch vervormen wordt hierdoor tot een minimum beperkt.

Wanneer een unit in een vierkante (of rechthoekige) kast is geplaatst, zullen door de scherpe hoeken waarmee de kast is begrensd, de geluidsgolven



het filter van de PMT wordt "hard-wired" en op de bodem geplakt

abrupt worden afgebogen. De geluidsgolven die zich langs de rand van de frontplaat verplaatsen zullen zich, wanneer ze aankomen bij de rand van de frontplaat, plots in meerdere richtingen kunnen voortplanten. Dat effect wordt aangeduid met de term "diffractie". Deze onverwachte verandering heeft een verstoring van het stereobeeld tot gevolg. Is de luidsprekerunit geplaatst in een ronde behuizing, dan worden die scherpe hoeken vermeden. De geluidsgolven worden geleidelijk rondgebogen. Dit komt de realistische geluidsreproductie ten goede.

DE WANDDIKTE

Hierbij geldt de regel: Hoe zwaarder een voorwerp, hoe moeilijker in trilling te brengen. Zo op het eerste gezicht zou de pijp-luidspreker dus moeten worden vervaardigd uit een dikwandige pijp met een grote dichtheid. Een stap verder denken, leert ons echter dat een zwaar

voorwerp bijna niet trilt, maar dat die kleine trillingen nauwelijks te dempen zijn. Eenmaal in beweging gebracht bezit het voorwerp zoveel energie dat het weer tot stilstand komen niet eenvoudig is. Daarom valt de keuze op dunwandig pijpmateriaal, liefst met een zo laag mogelijke dichtheid en een grote stijfheid. De trillingen die zich in de pijpwand bevinden, zijn eenvoudig(er) te dempen. Tevens geldt dat een pijp zijn stijfheid dankt aan zijn vorm en in mindere mate aan zijn wanddikte.

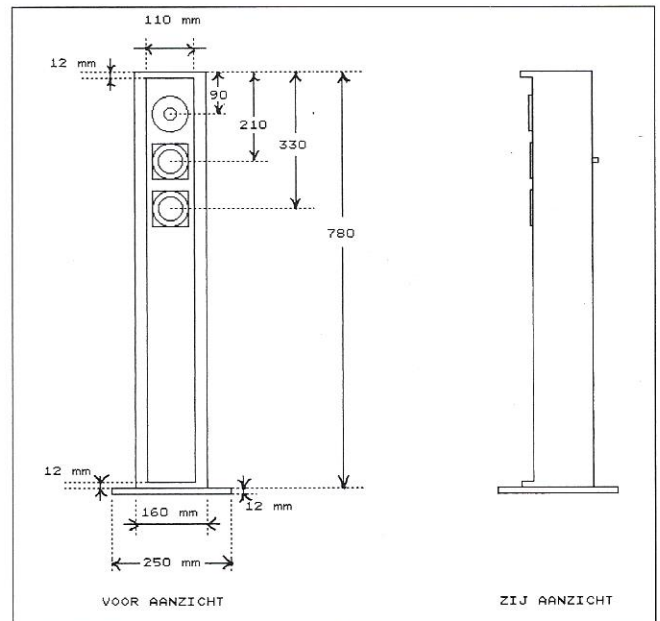
DE POOR MAN'S TUBE OFWEL DE PMT

De PMT is een tweeweg luidspreker, waarbij drie

units zullen zorgen voor de geluidsreproductie. Een tweeter zorgt voor de hoge frequenties en twee bas/mid speakers zorgen voor de midden en lage frequenties. De twee bas/mid units staan parallel aan elkaar wat in de geluidsdruk een winst van 3 dB oplevert. Daar de units een maximale afmeting van 100 mm hebben kon worden volstaan met een pijpdiameter van slechts 160 mm. Het 80 cm hoge pijpje ziet er daardoor heel slank uit! Om een diepe bas weergave te kunnen produceren is de oppervlakte van de basunit van belang, deze moet zo groot mogelijk zijn. Voor de bas van de PMT wordt het oppervlak vergroot, door twee units te gebruiken.

AFMETINGEN & BEREKENINGEN

Voor het bepalen van de Thiele & Small parameters werd het computerprogramma ATB gebruikt. Met de zo verkregen gegevens werd de inhoud bepaald, bij een hoogte van 78 cm is dat omstreeks 12 liter. Het bleek dat we met de gekozen units een **gesloten** kast konden gebruiken, wat voordelen biedt ten opzichte van basreflex. Bij een hoogte van 78 cm zitten de bovenste units omstreeks 60 cm boven de vloer, een goede hoogte indien ze vanaf de luie



Figuur 1

stoel of bank beluisterd worden. In de pijp komt een baffle van 110 mm breed, waar de drie units ruimschoots op bevestigd kunnen worden.

Daartoe wordt er een sleuf in de pijp gezaagd, waar die baffle in past. De afsluiting van de pijp aan boven- en onderzijde wordt gemaakt door middel van twee ronde schijven met een diameter van 160 mm.

De pijp wordt voor de stevigheid en het uiterlijk voorzien van een voetstuk, bestaande uit een ronde schijf met een diameter van 250 mm. Alle houten delen zijn vervaardigd uit 12 mm dik MDF.

VERVAARDIGING

Het aftekenen vergt enige moeite omdat de baffle loodrecht moet komen ten opzichte van de grond. Met een stift

moeten komen te zitten. Omdat de bas/mid-units in principe zijn bedoeld om van achter vandaan gemonteerd te worden, moeten de randen van het gat schuin worden gevijld. Aan de achterkant van de baffle worden met een hamer in de geboorde gaten voor de bevestiging van de units, inslagmoeren geslagen. Voor extra stevigheid wordt hierbij ook montagekit gebruikt. Eveneens met montagekit wordt hierna de baffle in de pijp gelijmd.

Dat moet tot een **luchtdicht** resultaat leiden! Aan de achterzijde recht tegenover het gat voor de middelste speaker, worden de aansluitklemmen bevestigd, hierdoor kan je na verwijdering van de unit altijd bij de aansluitklemmen komen. Ter onderdrukking van reflecties en demping wordt er rondom in de pijp BAF op de wand gelijmd. Bij de aansluit-

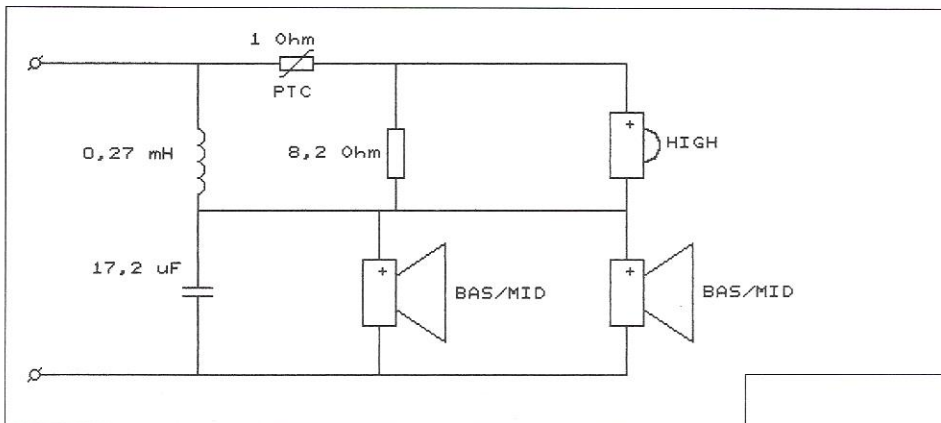
dan draden getrokken naar de aansluitklemmen. Met een stukje tochtstrip (!) worden de bas/mid units luchtdicht in de baffle bevestigd. De tweeter, waarvan het front rond is en een diameter heeft van 100 mm, wordt op de zelfde wijze bevestigd, maar niet van tochtstrip voorzien, want deze is wél bedoeld voor frontmontage.

HET SCHEIDINGSFILTER

In het seriefilter staan de twee speaker-units van 8 Ω parallel aan elkaar. De totale impedantie wordt dan 4 Ω. Door die lage impedantie kan de luidspreker op "kleine" versterkers toch een vrij grote geluidsdruk geven. De tweeter wordt met 1 dB verzwakt. In serie met de tweeter is een PTC geplaatst ter beveiliging. Dat is nodig daar het filter op een vrij lage frequentie kantelt en daarmee ontstaat het risico dat de tweeter wordt opgeblazen bij (te) grote geluidsdrukken.

MEETRESULTATEN

Met behulp van het computerprogramma ATB zijn er diverse metingen verricht aan de PMT. Het blijkt dat de impedantie vrij vriendelijk verloopt en nauwelijks beneden 4 Ohm komt. De



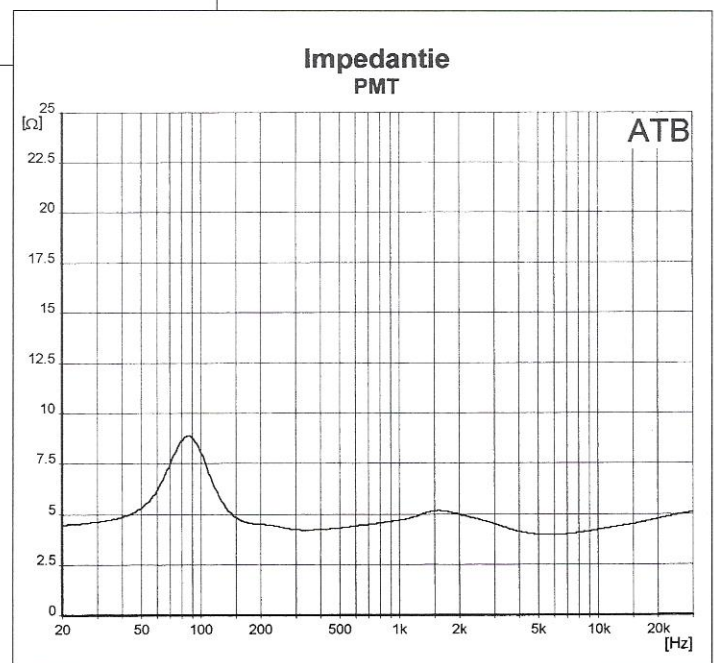
Figuur 2

wordt over de hele lengte van de pijp de baffle-maat afgetekend. Het is aan te raden dit in één keer goed te doen, want na het verzagen van het PVC trekt de pijp iets naar binnen en opnieuw aftekenen is dan niet meer mogelijk.

Met een decoupeerzaag wordt een sleuf gezaagd in de pijp, waarin de baffle moet komen te zitten. Om een zo'n groot mogelijk draagvlak te krijgen voor de baffle moeten de sleuf er van voren vandaan recht worden uitgezaagd. Na het verwijderen van het PVC wordt de baffle afgetekend. Uit de baffle worden drie gaten gezaagd, waarin de units

klemmen en aan de bovenzijde van de baffle, waar de units gemonteerd worden, komt géén BAF.

De units worden vervolgens voorzien van draden die aan het filter worden gesoldeerd. Vanaf dit seriefilter, wat op de bodemplaat wordt gelijmd, worden er



respons is redelijk vlak tussen 70 Hz en 20 kHz en ook de waterval is nauwelijks verrassend. Al met al een soort "gemiddelde" luidspreker.

LUISTERERVARING

In eerste instantie hadden we, om de kosten te drukken, een nogal goedkope tweeter toegepast. Die tweeter haalde zijn rendement uit de hoornachtige flens waarbinnen de dome gemonteerd was. Na wat teleurstellende ervaringen werd tenslotte gekozen voor een duurder model. In deze bezetting kregen we een vrijwel onvervormd hoog en een voortreffelijk dieptebeeld. De ruimtelijke weergave doet zelfs denken aan de eerdere PMR, een zo los en "luchtig" beeld hoor je maar zelden! De consequentie van de gesloten kast, die in het algemeen minder bas weergeeft dan een basreflex, valt reuze mee. Geplukte bassen, celli en contrabassen zijn goed te volgen. Zelfs pauken komen er natuurgetrouw uit!

CONCLUSIE

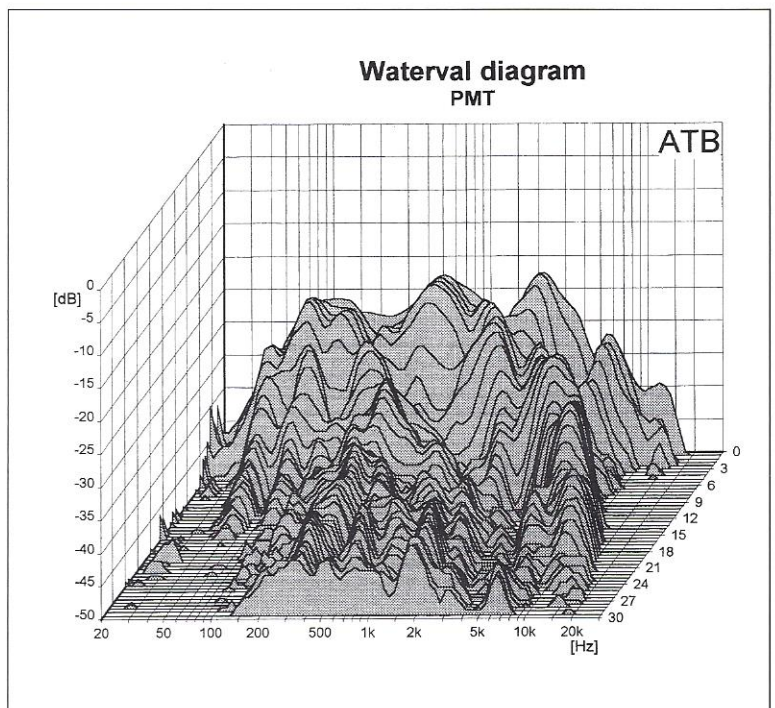
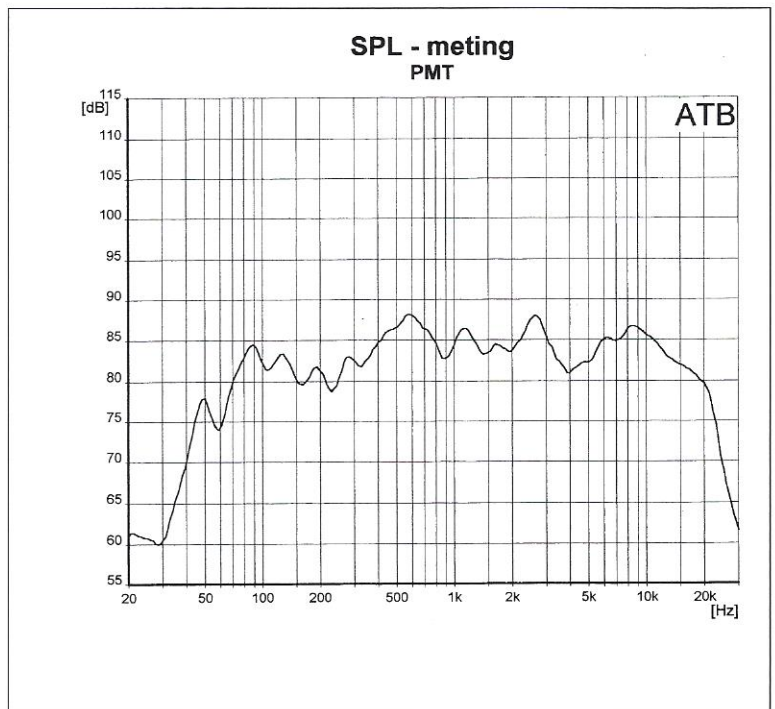
Mede door het uiterlijk is de PMT een mooie luidspreker. De ronde vormgeving en de geringe diameter en hoogte helpen hier aan mee.

Het uiterlijk van een luidspreker is misschien niet het belangrijkste, de meeste lezers zullen eerder kiezen voor de geluidskwaliteit. Ook hierover hoeft niet gelogen te worden, want zoals uit de luisterervaringen is gebleken, levert de PMT een uitstekende geluidskwaliteit.

Het doel om een goedkope en goed klinkende luidspreker te maken voor circa fl 300,- (de eerdere bouw prijs van de Freek) is met dit ontwerp vrijwel bereikt. De set prijs (stereo) komt nu op fl 395,- (voor abonnees fl 375,-). Voor dat geld wordt dan veel kwaliteit en een leuk uiterlijk geboden.

BENODIGDE COMPONENTEN (STEREO)

- 2 x PVC-pijp 160 x 780 mm
- 2 x MDF 110 x 756 x 12 mm
- 4 x schijf MDF rond 154 x 12 mm
- 2 x schijf MDF rond 250 x 12 mm
- 4 x bas/mid-unit ARN-100
- 2 x tweeter ARV-104
- 2 x spoel 0,27 mH x 1 mm
- 2 x condensator 10 μ F - MKT
- 2 x condensator 6,8 μ F - MKP
- 2 x condensator 0,22 μ F - MKP
- 2 x weerstand 8,2 Ohm - 5W
- 2 x PTC SE 040
- 1 x 1 m² BAF



20 JAAR TEGENKOPPELING

DOOR PETER VAN WILLENSWAARD

Na het geruchtmakende artikel: "Tegenkoppeling, Vloek of Zegen?" van de hand van Jan Didden moest er een reactie volgen. We kregen inderdaad reacties, echter veelal mondeling. Deze reactie van Peter van Willenswaard, mede-initiator van A&T, vormt een tussentijdse balans van zijn werk en ervaring mét en zonder tegenkoppeling.

GESCHIEDENIS

Harold Black kreeg al 60 jaar geleden het lumineuze idee om een gedeelte van de beschikbare versterking op te offeren en te gebruiken om het gedrag van een schakeling te lineariseren. Tijdens mijn opleiding heb ik braaf kennis genomen van de voordelen van deze techniek, en ik stuitte pas in de tweede helft van de jaren '70 op mogelijke bezwaren van tegenkoppeling.

Dat kwam doordat ik mij toen serieus met het ontwerpen van elektronica voor audio ging bezighouden. Noodgedwongen. Ik had wel eerder een versterker gebouwd, eind jaren '60, met silicium-transistoren (heel bijzonder voor die tijd), een ontwerp uit RB of RE, ik weet het niet meer. Maar silicium, dat moest goed zijn. Ach, die stuwende, maar vaak zo verblindende, kracht van de vooruitgang. Vervolgens slokte mijn studie, en niet te vergeten de studentenbeweging, al mijn tijd op, de versterker verdween naar vrienden. Toen ik in 1977 in het huis waar ik toen kwam te wonen weer eens goed om mij heen keek, hingen daar twee verschillende luidsprekers, aangesloten op een onooglijk pickupje met ingebouwde versterker. De muziek kraste je tegemoet. Dat moest beter kunnen vond ik, mijn oude liefde hervindend. Om te beginnen moest ik maar eens een nieuwe versterker maken. Ok, maar wat dan? Het moest nu ook echt goed worden, en ik kon geen schema vinden waar ik voor viel. Dus dook ik in de theorie. En vond Matti Otala, wat in eerste instantie overigens meer vragen

dan antwoorden opleverde.

Wellicht is het niet eens vreemd dat het 40 jaar duurde voordat de tegenkoppeling onder kritiek kwam te liggen. Aan het eind van de jaren '60 werden de buizenversterkers aarzelend beconcurrerd door Europese transistorontwerpen, en vervolgens door de Japanse Solid State produkten finaal van de markt gespoeld. Hoe lang heeft het daarna niet geduurd voordat "we" er achter kwamen dat buizen iets bieden wat door geen halfgeleider geloofwaardig geïmiteerd kan worden, randdiskussies over laagcontrole daargelaten?

En om ook Harold Black in historisch perspectief te plaatsen: hij vond de tegenkoppeling uit op het moment dat de (vanuit het huidige gezichtspunt steeds suspectere) pentodes hun opwachting maakten als vervanger van de goede, oude triode. Pentodes leverden in eindtrappen meer rendement (dus bij gelijke afmetingen en voedingsenergie meer vermogen), meer versterking, maar waren ook behept met een hogere uitgangsimpedantie; maar vanwege de grotere versterking kon daar via tegenkoppeling gemakkelijk iets aan gedaan worden. En dus? Ja, ik zei het al, de schijnbare maar onstuitbare vooruitgang van het meer en meer, en dus beter.

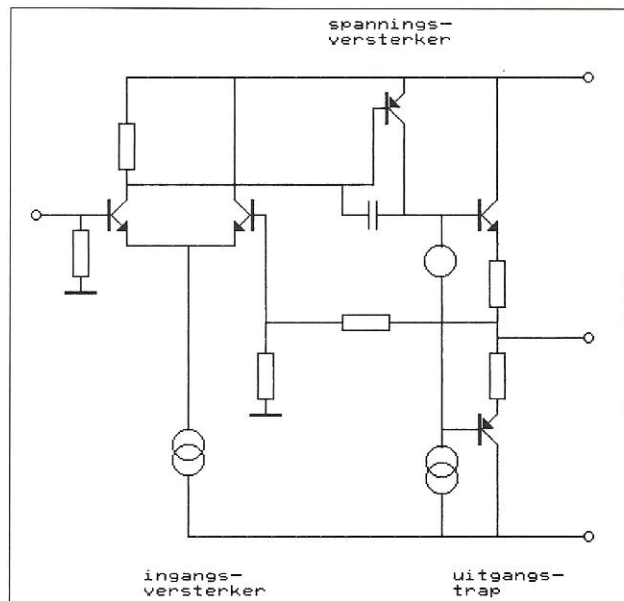
OTALA

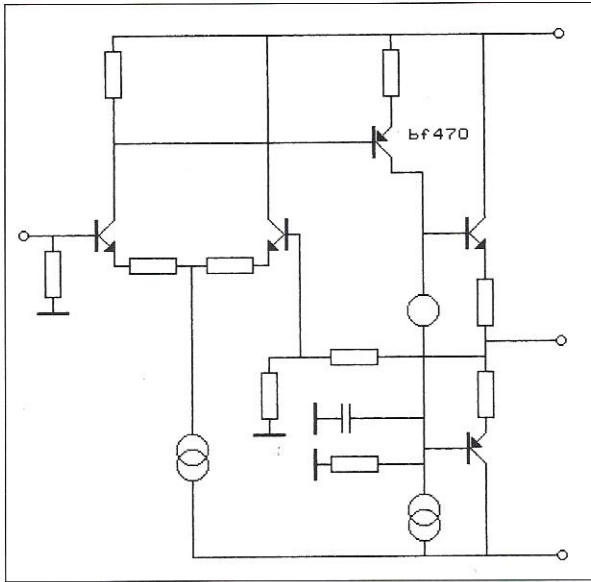
De aanleiding om te gaan twijfelen vormden voor mij als gezegd de artikelen van Matti Otala; gepubliceerd eerste helft jaren '70, door mij gelezen in 1976. Op welke zere wonde Otala een strenge vinger legde, behoeft enige toelichting. Een tegengekoppelde versterker wordt gemakkelijk instabiel. De versterker bestaat namelijk meestal uit 3 of soms 4 versterkende trappen, die natuurlijk geen oneindige bandbreedte hebben. Hun hoogaf-kantelpunten bevinden zich

meestal op enkele honderden kiloHertzen. Nu leert de theorie dat je met 2 versterkertrappen met een vergelijkbaar hoogaf-kantelpunt en overall tegenkoppeling dicht tegen oscillatie aanzit, met 3 trappen is er eigenlijk altijd wel een frequentie te vinden waarbij aan de oscillatievoorwaarde wordt voldaan (180° fasedraaiing; één trap draait maximaal 90°). Een oscillerende versterker versterkt niet lekker en doet tweeters in rook opgaan, en daar wordt niemand blij van. Dus moet er iets. Remedie: introduceer een extra kantelpunt dat erg laag ligt. Dat voegt wel een extra 90° fasedraaiing toe, maar doet tevens de versterking bij hogere frequenties drastisch afnemen en als je een en ander zo kiest dat de volgende 90° of meer fasedraaiing pas optreedt als er minder dan 1x openlus-versterking over is, dan kan de versterker niet meer oscilleren. Want voor oscilleren is versterking nodig, en minder dan 1x is verzwakking, ergo gevaar geweken.

Zo'n extra kantelpunt realiseer je door het aanbrengen van één (of meer) condensator(en) in de schakeling. Traditioneel werd dat een condensator van collector naar basis rond een spanningsversterkende transistor (meestal in de 2e trap, figuur 1).

Otala nu toonde aan dat in de gangbare schakelingen van dat moment de stro-





vlekkeloos zijn werk te kunnen laten doen (figuur 2). Met een snelle, capaciteitsarme spanningsversterkende transistor bovendien, de BF469/470, die nog steeds in Elektuurontwerpen en een aantal schakelingen van Duitse bodem wordt gebruikt (die overigens, om andere redenen, niet klinken). Dit resulteerde in de roemruchte Studio Sound System eindversterker M50-MkII; deze techniek werd ook in alle latere tegengekoppelde ontwerpen van A&T met succes toegepast.

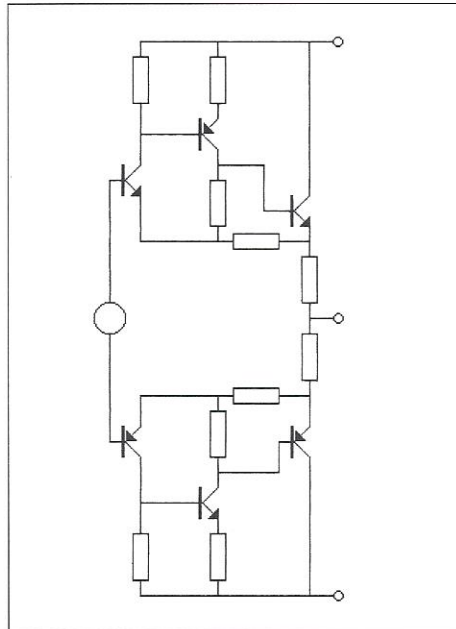
Een tweede conclusie uit het

men beschikbaar aan de ingang van die transistor niet toereikend waren om die condensator op te laden of te ontladen als aan de versterkingingang een snel stijgend audiosignaal oftewel een transiënt werd aangeboden. Door het zogeheten Miller-effect verschijnt condensator C_x namelijk als een veel grotere condensator aan de ingang van die trap (waarde van C_x maal de versterking van die trap). De versterker raakt dan door gebrek aan stroomreserve op dat punt kortstondig (maar bij iedere transiënt) ontregeld, loopt intern vast en vervormt gemeen (Transiënt Inter Modulatie distorsie, TIM). Samen met de crossoververvorming in de eindtrap (toen in de meerderheid van de versterkers nog niet onder controle) schetst dit het beeld van de klank van de transistorversterker van de jaren '70.

WAARHEEN, WAARHEEN?

Otala en anderen stelden een scala aan technisch ingenieuze maar gecompliceerde lapmiddelen voor om dit probleem uit de wereld te helpen. Mijn gedachte was al gauw: weg met die condensator daar. Ik koos een plaats waar die condensator PASSIEF zijn werk kon doen, ná een transistortrap met voldoende stroom om die condensator onder alle (audio-) omstandigheden

verhaal van Otala was dat hoe minder overall tegenkoppeling, des te minder controversiële effecten. Minder overall tegenkoppeling betekent bij transistoren meer lokale tegenkoppeling (door degeneratie van de emitter: het toevoegen van een externe emitter-serieweerstand; vergelijk fig. 1 en 2). Als je dat doet, moet je harder aan de schakeling rekenen, er is immers geen onuitputtelijke reserve aan tegenkoppeling meer om de "fouten" in de openloop-schakeling weg te poetsen. Dit leidde tot een geheel nieuwe aanpak van het ontwerpen van



audioschakelingen, althans bij mij.

ALLE REMMEN LOS

De initiator van Studio Sound System was John van der Sluis. De SSS M50-MkII was mijn baby, onder zijn paraplu (love baby, zei Schremp van Dasa vorig najaar met een valse grijns op zijn gezicht; maar hij bedoelde eigenlijk lievelingskind, en niet het buitenechtelijk verwekt liefdeskind dat de eigenlijke vertaling is van die Engelse uitdrukking). Van wie het idee kwam om in 1979 de 100 W versie van die versterker GEHEEL ZONDER OVERALL TEGENKOPPELING te proberen, weet ik niet meer. In elk geval was het de meest natuurlijk klinkende versterker die we tot dan toe gemaakt hadden. Qua uitgangsimpedantie was het geen probleem, want we gebruikten (een variant op) de Quad Triple Darlington (figuur 3) als uitgangstrap; die heeft van zichzelf al een uitgangsimpedantie van slechts enkele tienden Ohm en zorgt dus voor een dempingsfactor van 15-20, wat toen (in elk geval door ons, red) al beschouwd werd als voldoende. In elk geval, we durfden dit ontwerp niet zo op de markt te brengen: zonder tegenkoppeling, de markt was er eenvoudig niet rijp voor! Maar de verbijstering liet zich niet meer wegvagen.

Otala bereikte meer dan alleen de verplaatsing van een C-tje. Belangrijke andere conclusies uit de studies van Otala zijn: maak de open-loop bandbreedte van de versterker groot, want dat verkleint op zich al de kans op TIM, en liefst 20 kHz of meer, want dan kan met audiosignalen al helemaal geen TIM meer optreden. En: reduceer de tegenkoppeling tot een redelijke waarde, 20-26 dB werd als richtwaarde meegegeven. Beide richtlijnen zetten ons op een interessant spoor. Als je dit soort eisen aan een schakeling gaat stellen, dan moet je een schakeling ontwerpen die al vóór tegenkoppeling heel mooi is. Meestal betekent dit een betrekkelijk eenvoudige schema-opzet, want in complexe schakelingen gaan altijd

allerlei onvoorziene dingen mis, en Otala verbiedt het rechtbreien daarvan met allerlei vieze hulp-C-tjes en/of een smak tegenkoppeling. Jan Didden signaleert iets dergelijks: "De paradox is dat de versterker die de meeste tegenkoppeling nodig heeft, ook de meeste last heeft van de nadelen" (A&T52, p. 26). Nog leuker wordt het als je de paradox omkeert: om ellende te vermijden, moet je een versterker open-loop breedbandig en 'schoon' maken, maar als je dat hebt gedaan, waarom zou je dan nog tegenkoppelen?

WAAROM EIGENLIJK TEGENKOPPELEN?

Eén van de redenen noemde ik al: lafheid. We durfden niet zonder. Heel veel anderen durven overigens nog steeds niet. Uit schaamte voor vervormingscijfers van 1%? Een slechte reden, want als die 1% een 'nette' vervorming is, hoor je daar geen barst van (wel eens vervormingscijfers van speakers gezien?). Hoe het precies zat rond dat open-loop avontuur in 1979, weet ik niet meer; misschien dat de hoofdredacteur nog onthullende herinneringen heeft.

Een legitieme reden om wat tegen te koppelen, is als de uitgangsimpedantie te hoog zou blijven. Dat kan het geval zijn bij een voorversterker die een lange kabel moet aansturen¹, of een eindversterker die een moeilijke speaker in bedwang moet houden. In beide gevallen zou ik er tegenwoordig echter voor kiezen om de schakeling dan zo te veranderen dat de uitgangsimpedantie zonder tegenkoppeling al laag genoeg wordt. Maar, hoor ik iemand zeggen, ik wil een dempingsfactor van 1000 want dan pas geloof ik dat mijn speaker onder alle omstandigheden onder controle gehouden kan worden, en 1000 (oftewel 0,008 Ohm) haal je van je langzal-ze-leven niet zonder tegenkoppeling. Tja. Klopt. Maar op gevaar af nog meer verwarring te zaaien, ik heb eigenlijk nooit begrepen waarom de 6 Ohm DC weerstand van de speakerspreekspoel zelf nooit in de dempingsberekening wordt meegenomen: die zit immers ook

in het te dempen circuit? Doen we dat wel, dan heeft een versterker-luidspreker-combinatie in het geval van een versterkeruitgangsweerstand van ook 6 Ohm een dempingsfactor van 2, in het geval van een uitgangsweerstand van 3 Ohm een dempingsfactor van 1,5, bij een uitgangsweerstand van 1 Ohm is de dempingsfactor 1,17 en bij een ideale (?) uitgangsweerstand van 0 Ohm wordt de grenswaarde van 1 bereikt: lager kan niet! Dat deze manier van beschouwen niet zo absurd is als ze lijkt, wordt onderbouwd door praktische ervaringen met de op dit moment zo in zwang zijnde Single-Ended triode versterkers. Die hebben allemaal een uitgangsweerstand van 2 á 5 Ohm. En die klinken (om het met een understatement te zeggen) helemaal niet raar, mits de speaker een niet al te ingewikkeld impedantieverloop heeft tenminste. Van een vroegere auteur van A&T, Albert Kuiper, weet ik dat hij jaren gespeeld heeft met een experimentele monotriode eindversterker met een uitgangsweerstand² van (schrik niet) 16 Ohm, en hij was er heel gelukkig mee.

OP ZOEK NAAR ANDERE ENGE DINGEN

In het bovenstaande heb ik me vooral bezig gehouden met ervaringsargumenten tegen tegenkoppeling en met het relativiseren van de maar al te vaak vanzelfsprekend lijkende noodzaak ervan. Een verklaring van **waarom** tegenkoppeling als regel afbreuk doet aan de geluidskwaliteit³ levert dat echter nog niet. Ik heb niet de pretentie dat hier even uit de doeken te kunnen doen, maar ik wil wel wat mogelijkheden de revue laten passeren.

Er wordt wel eens gezegd: geen wonder dat tegenkoppeling niet goed werkt (in audio), want vanwege de vertraging in passieve en actieve componenten in de versterker komt de tegenkoppeling altijd te laat, holt dus achter de feiten aan en maakt de dingen alleen maar erger. Technisch gezien is dat een demagogische simplificatie. Zijn er dan geen tijdvertragingen in een versterker⁴? Ja

zeker wel, een transistor geeft een hem toegevoerd signaal pas na enkele tientallen (of in het ergste geval honderden) nanoseconden versterkt weer af, een buis is misschien iets maar niet veel beter. Gedurende die tijd is er inderdaad geen tegenkoppeling, maar ook het vergelijkende element in de tegenkoppellus (meestal de ingangstransistor of -buis) is niet oneindig snel, mede door parasitaire capaciteiten, zodat er in die extreem korte tijd niet veel met het audiosignaal zal gebeuren. Zwartkijkers zouden mompelend kunnen toevoegen dat je dan toch tenminste zou kunnen spreken van een beperkt oplossend vermogen langs de tijd-as en dat dat misschien een korrelig karakter in de weergave zou kunnen veroorzaken. Zou kunnen, het is wetenschappelijk vrijwel onmogelijk om te bewijzen dat iets NIET kan, maar ik heb nooit enig onderzoek gezien dat er op wijst dat ons gehoor reageert op onregelmatigheden van minder dan 9 microseconden, en dat is 1 tot 3 ordes groter dan de zojuist vermelde nanoseconden. Dat ons gehoor nog iets met die 9 microseconden kan (richtingsinformatie), is op zich al verbazend, want omgerekend in termen van frequentie praten we dan over 100 kHz! Reëler is het gevaar dat dreigt van de kant van de hoogaf-kantelpunten in een versterker. Die verbergen zich in parasitaire capaciteiten (van collector naar basis, van anode naar rooster, van bedrading naar chassis), andere zijn ook bewust aangebracht om de stabiliteit van de versterker te waarborgen. Zo'n RC-kantelpunt vertraagt alle signalen met een tijd gelijk aan het RC-produkt; bij signalen met een frequentie ver onder $1/(2\pi RC)$ merk je daar niets van, bij signalen met hogere frequenties is het effect maar al te zichtbaar. Maar, zal iemand denken, als je dan gaat tegenkoppelen, dan komt dat versterkte signaal toch later bij de vergelijkende trap aan dan het ingangssignaal dat überhaupt de oorsprong was van dat versterkte signaal? Klopt, maar de tegenkoppellus wacht niet met reageren tot het uitgangssignaal op volle sterkte is

gekomen: bij iedere afwijking tussen het ingangssignaal en de versterkte (en vertraagde) kopie aan de uitgang reageert de lus onmiddellijk (bovenge-noemde nanoseconden daargelaten) en dwingt de uitgang om de ingang te volgen en werkt daarmee de fase-ach-terstand weg. Dat dit een geforceerd karakter heeft, zal ik niet ontkennen en ik laat dan ook ruimte voor enige intuï-tieve afkeer van dit gebeuren, ook al zie ik geen directe technische onderbouwing voor dit gevoel. Audiosignalen zijn kwetsbaar, dat leren we telkens opnieuw.

HARMONISCHE VERVORMING

Ernstiger vind ik de resultaten van Baxandalls onderzoek. Het artikel met de grafiek die Jan Didden afdruckte (A&T 52, p. 28) zat ook in mijn archief, maar het opnieuw bestuderen van Baxandalls tekst bevestigt wat je in feite ook al uit de grafiek kunt aflezen: zonder tegenkoppeling zijn de hogere harmonischen er helemaal niet, ZE WORDEN GECREËERD DOOR DE TEGENKOPPELING! Dat geldt althans voor de 5e harmonische en hoger, maar tegelijk geldt: hoe hoger het harmonische-getal, hoe eerder hun invloed hoorbaar (en hinderlijk!) is. En je hebt afschuwelijk veel tegenkoppe-ling nodig om de 5e en 6e harmonische weer kwijt te raken, laat staan nog hogere. Althans in eindversterkers is dit een probleem. Meer dan 40 dB tegenkop-peling rond een eindversterker is niet bepaald gemakkelijk, zo'n versterker is moeilijk stabiel te houden. Ter relative-ring moet ik er direct aan toevoegen dat dat rond een opamp-IC (bijvoorbeeld in een voorversterker) wél kan: 100-130 dB is tegenwoordig geen uitzondering. Opamps als de OPA627 vallen in die categorie, waar bij de OPA627 bovendien qua vervormingsgedrag een echte witte raaf onder de opamps is: 0,00002% ofwel -134 dB als x1-buffer in 600 Ohm (de meeste audio-opamps zien liever min-stens 2 kOhm), en -114 dB als x10 ver-sterker. Dat is bepaald geen sinecure. De OPA627 klinkt ook verrassend goed

(volkomen open en schoon), zij het met een lichte neiging tot het analytische. Ja maar, -114 en -134 dB, of die -120 dB in het plaatje van Baxandall, hoor je dat dan? Hier past een anekdote. Weer een ervaringsverhaal, maar daar kan ik ook niets aan doen. Jaren geleden deed de NOS, of misschien heette het toen al NOB, een testuitzending over één van de Hilversumse FM-zenders. Een laagfre-quent toon van als ik me goed herinner 500 Hz diende als referentie, op 0 dB. Tegelijk werd een serie van ik geloof 2 kHz toontjes uitgezonden die in sterkte telkens 10 dB afnamen. Pas na -80 dB was ik het 2 kHz toontje kwijt. En dat terwijl het na middernacht was en ik dus het geluidsniveau van mijn installa-tie nogal moest temperen om mijn burenen niet op de kast te jagen, en bovendien werden op dat moment op 15 meter van mijn raam de tramrails ver-vangen, een tamelijk luidruchtig karwei zoals anderen die dat ooit hebben mee-gemaakt zullen beamen. Onder ideale omstandigheden zou ik dus nog veel zwakkere signalen hebben gehoord! Dat heeft me behoorlijk aan het denken gezet over de hoorbaarheid van in cijfers onwaarschijnlijk zwakke signalen. Tot dan toe had ik altijd stilzwijgend aange-nomen dat het bij -60 á -70 dB wel ophield (argumenten als plaatruis, en de dynamiekbegrenzing van veel commer-ciële CD's tot 45 dB en zo). En dit waren nog maar sinustonen, in mono! Met muziek kun je door correlatie-effecten in de harmonische samenhang van het signaal en de ruimtprojectie als gevolg van stereo nóg verder komen. Mijn conclusie toen: geen rotzooi tot op -120 dB is geen overdreven eis.

HET DIGITALE KEURSLIJF DOORBROKEN

In dat verband is de huidige ontwikke-ling op digitaal terrein illustratief. Zoals bekend staat er een nieuw CD-formaat voor de deur, DVD, eigenlijk gericht op video, maar er wordt gewerkt aan een redelijk 'open' audioformaat: bijvoor-beeld 44 kHz 6 kanalen surround, maar als alternatief ook 96 kHz 24 bits, en

misschien nog wel andere combinaties. Dat men serieus rekening houdt met dit soort tot voor kort overbodig geachte uitbreidingen in sample-rate en bit-breedte, werd vooral ingeluid door een Pioneer DAT-recorder die met 96 kHz en meer dan 16 bits kon opnemen. Zowel in de consumer- als (misschien wel belang-rijker) in de professionele wereld werd in brede kring vastgesteld dat niet alleen een groter frequentiebereik maar ook een grotere resolutie beide hoorbaar waren. Dit ondanks de vrijwel geperfec-tioneerde oversamplings- en noisesha-ping-technieken die immers op basis van 16 bits al een feitelijk hogere resolu-tie mogelijk maakten. Echt 18 bits klonk gewoon beter, met name wat betreft zwakke ruimte-informatie als galm en 'akoestiek', en 20 bit nog weer beter. Er is overigens een hele discussie mogelijk over of met 16 bits niet mogelijk is wat nu alleen met 18-20 bits bereikt kan worden, mits je maar op de juiste plaat-sen de juiste soort dithering toepast, maar uitsluitel daarover bestaat tot nu toe niet. Vandaar de neiging om de grens dan uit veiligheid maar op 20-24 bits te gaan leggen⁵. 20 bit is equivalent met -120 dB ruis&rotzooi. En dat horen we kennelijk, veel 'we', niet alleen een paar zweverige hifi-fanaten (zoals ik dus) die altijd al iets tegen digitaal hadden, nee, hele volksstammen, ook in de studio's! Die erkenning is in elk geval mooi meegenomen. Zo is digitaal nog ergens goed voor (sorry hoor, laat me maar even).

(wordt vervolgd)

Abonneren?
bel: 010 - 4782012

**Adverteren in dit unieke
blad?**

Bel dan nu voor tarieven en
plaatsingsvoorwaarden:
Direct Advertising
010 - 467.40.80

LEZERS

SERVICE

Single Ended Penthode Amplifier (2)

A&T nummer 44

Test CD-spelers tot fl. 3000,-
Test D/A-converter
Test Versterkers tot fl. 600,-
Kabels en Stekers (4)
Audiofiële avonturen met Philips CD's

A&T nummer 45

Test Luidsprekers tot fl. 1000,-
Test Cassettedecks tot fl. 800,-
Unison, Italiaanse buizenversterkers

A&T nummer 46

Test Boekenplank Luidsprekers
Test Geïntegreerde Versterkers tot fl. 2000,-
Surround Sound met De Celestion HT-3 set

A&T nummer 47

Test Voor- en Eindversterkers
Test CD-spelers
Single Ended Penthode Amplifier (3)

A&T nummer 48

Test Midi- en Minisets
VS-Valve, hoofdtelefoon versterker
Drive! Een nieuwe CD-ontwikkeling van Kenwood
Draadloze hoofdtelefoon van Vivace

A&T nummer 49

Test Buizenversterkers
HF 309 Revisited (1)
TDR bouw pakket buizenversterker
Mini OTL (1), hoofdtelefoon versterker

A&T nummer 50

Test CD-spelers Budget Klasse III
Philips HF309 Revisited (2)
Mini OTL (2)
Philips DCC170

A&T nummer 51

Test luidsprekers Budget Klasse III
The Search for Musical Ecstasy
Single Ended Penthode Amplifier (4 en slot)

A&T nummer 52

Surround Special
Nieuwe Sony ES-serie
Video projectie met Sharp
Meridian 565, digitale surround

Bestelprijzen (per stuk):

(Zie ook A&T Clubaanbiedingen!)

prijs

A&T alle nummers p.st.

10,-

AUDIO DISCUSSIONS per stuk

15,-

AD-1. Gesprek met Matti Ojala (Engels). Perceptie en psycho-akoestiek, een ronde tafel gesprek.

AD-2. **Opnieuw verkrijgbaar!** Gesprekken over Transiënt Intermodulatie Vervorming, Fase Modulatie, Voedingen etc. Gesprekspartners: Aalt-Jouk van den Hul, Hoc Lioe Han en Peter van Willenswaard.

AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.

AD-4. Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.

Bouwbeschrijvingen per stuk

15,-

A-15 Mk III eindversterker

Afstudeerverslagen

N.B. Deze verslagen zijn géén bouwbeschrijvingen!

AV-50, ontwerp 50 Watt hybride eindversterker, 83 pagina's 45,-

AV-Filters, berekeningen voor luidsprekerfilters, 160 pagina's 45,-

AV-MT10, Ontwerp Monotriode eindversterker met de 6C33, 110 pagina's 45,-

AV-MT 15, Verbeterde Monotriode eindversterker, 150 pagina's 45,-

AV-DAC, Ontwerp van een delta-sigma D/A-converter 45,-

MP-DAC, idem 20 bit resolutie 45,-

Printplaten

AT-893 filter voor L-61 50,-

AT-910 mono eindversterker A-15 Mk IV 85,-

AT-911 mono voeding A-15 45,-

AT-913 stereo lijntrap P9 regelversterker 85,-

AT-914 stereo verzwakker P9 30,-

AT-915 stereo voeding regelversterker P9 45,-

AT-930 stereo voeding P11 regelversterker 95,-

AT-931 stereo lijntrap P11 95,-

AT-932 stereo MM-voortrap P11 105,-

AT-935 mono eindversterker A-30 130,-

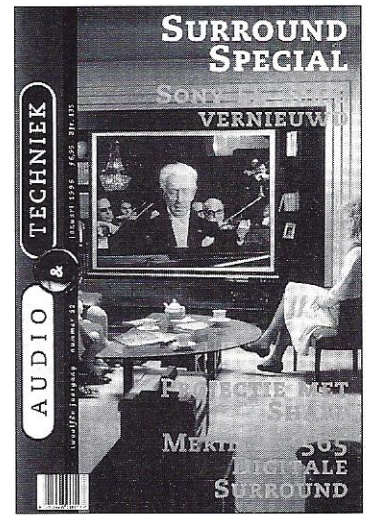
Software voor luidspreker berekeningen

A&T Utilities versie 2.0 45,-

U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 81.63 45 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1406590-86 (omrekenkoers: fl. 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.

Balieverkoop

Alle genoemde artikelen zijn ook à contant af te halen: iedere vrijdag tussen 13 en 17 uur op ons redactieadres Aleidisstraat 3 te Rotterdam.



A&T nummer 53

Kenwood Surround set
Verschillen tussen buizen en transistoren
Konstruktie van zelfbouw versterkers

A&T nummer 54

Test Luidsprekers Budget Klasse I
Croft buizenversterker set
Restek Challenger versterker
Sony Surround met 'Actief Pro Logic'

Demonstraties

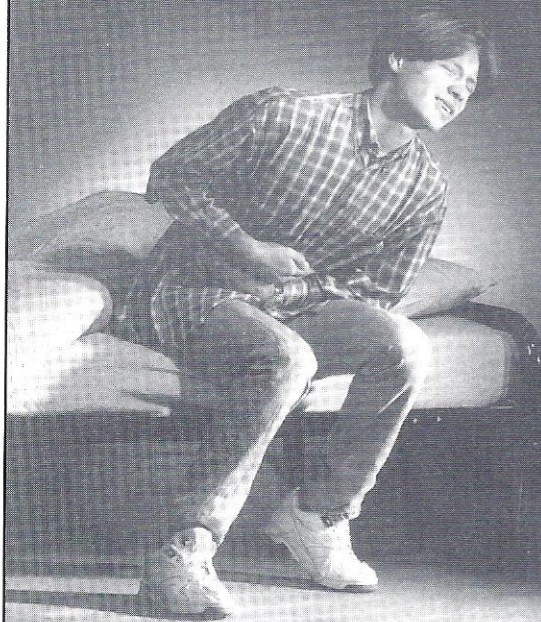
Geïnteresseerden kunnen voor demonstratie van de diverse (zelfbouw-) producten van onze luisterruimte gebruik maken. We bieden daarvoor twee mogelijkheden, luisteren tijdens een één uur durende groepsessie of luisteren tijdens een individuele sessie van een uur. De voor deze service verlangde vergoeding bedraagt: tijdens de groepsessie per persoon fl. 20,- (fl. 15,- voor abonnees) tijdens individuele demonstraties per persoon fl. 20,- met een minimum van fl. 60,- (fl. 15,- resp. fl. 45,- voor abonnees). U kunt een demonstratie-afspraak maken via de redactietelefoon 010-4782012.

TELEFONISCHE SPREKUREN

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken: iedere woensdag van 10 tot 17 uur en van 18 tot 22 uur 010 - 4782012

"DIE DARMZIEKTE
VERPEST M'N HELE LEVEN."

Rob (16)



GÉÉF! GIRO 2737

16 Jaar en elke dag pijn. Dat is het leven van Rob. Zijn vrienden en vriendinnen doen leuke dingen. Maar Rob kan bijna nooit mee. Hij heeft een ernstige darmziekte, de ziekte van Crohn.

Gelukkig is er hoop voor Rob. De Lever Darm Stichting doet onderzoek om een oplossing te vinden voor deze - nu nog - ongeneeslijke ziekte. Daarbij is uw hulp onmisbaar. Steun ons daarom met uw gift.

Voor Rob en die 2 miljoen andere mensen in Nederland met een maag-, lever- of darmziekte.

Nederlandse Lever Darm Stichting, Postbus 430, 3430 AK Nieuwegein



Nederlandse Lever Darm Stichting

nummer 55



PLS LUIDSPREKERSYSTEMEN



Wij leveren:

Zelfbouw luidsprekersets
Kant en klare sets
Audio en T.V. meubelen op maat
en alles voor LS-zelfbouw.

Bel voor inlichtingen of gratis folder

PLS
Oude Haagweg 775
2552 GP Den Haag
Telefoon: 070-3686905

EEN BEETJE AUDIO- INSTALLATIE STAAT OP HET JUISTE STANDPUNT.



AUDIO SELECTION is een uitgebreid assortiment hoogwaardige audio-accessoires.

Dit uitgekende geheel omvat hoogkwalitatieve, zeer goed afgewerkte kegels, spikes, onderlegschijven, rubberdempers en stabilisatoren. Stuk voor stuk perfectioneren zij het geluid.

Dat AUDIO SELECTION de mogelijkheden voor de vakhandel aanzienlijk uitbreidt, spreekt vanuit diverse standpunten gezien, natuurlijk voor zich.

John + Partner NL alleenvertegenwoordiging voor Nederland en België van Elac luidsprekers en elementen, G + BL cinchkabels, Linear Acoustic versterkers en Audio Selection hoogwaardige audio-accessoires.



John + Partner NL

V.O.F. JOHN + PARTNER / BOSCHSTRAAT 11, 6921 MB DUIVEN
TELEFOON 0316 - 26 52 02 - FAX 0316 - 26 64 46

JOHN + PARTNER NL: KLINKEND RESULTAAT
VOOR VAKHANDEL EN CONSUMENT.



TOT NOG TOE KLONK ER MAAR ÉÉN DING ALS EEN STRADIVARIUS. EEN STRADIVARIUS.

De Sony ES Range is de absolute top in HiFi. 'ES' staat voor 'Extremely High Standard'. En als Sony deze kwalificatie aan haar producten geeft, dan is dat geen wishful thinking, maar een feit.

Bij de ontwikkeling van de nieuwe ES Range hebben we dan ook gestreefd naar perfecte geluidsreproductie. Want alleen daarmee kun je de emotie die een vioolstuk teweegbrengt daadwerkelijk 'vangen'. Zonder enige afbreuk te doen aan de virtuositeit van de vioolbouwer, de intenties van de componist en de persoonlijke interpretatie van de uitvoerende artiest. Zo is bijvoorbeeld de strak vormgegeven behuizing van

de ES Range gebouwd op een frame-and-beam-chassis. De daarin toegepaste materialen hebben allemaal een natuurlijk dempend effect en neutraliseren elke

ongewenste trilling. Bovendien zijn twee van de vier nieuwe ES CD-spelers voorzien van een fixed pick-up mechanism. Daarbij beweegt de CD boven de laser, in plaats van andersom.

Het resultaat van deze 'ommekeer' is een ongekend nauwkeurige stabiele weergave van de CD.

Kortom, voor puur luisterplezier heeft u voortaan de keuze tussen een concertzaal en uw huiskamer. Bel voor geselecteerde Sony ES-dealeradressen: 020-6581888. ONLY SONY.

